Lith.
497/9

Beschreibung

der

vorzüglichen, technisch-nutzbaren

Gebirgs-Gesteine.

Für

Baubeflissene und Bergleute

von

Dr. Carl Schmid,
Professor an der königl. polytechnischen Schule in München.

München, 1844.
Johann Palm's Hofbuchhandlung.

Lith.
467 (9

Schmid (Carl)

Beschreibung

der

vorzüglichen, technisch-nutzbaren

Gebirgs-Gesteine

nach ihren

physikalischen und chemischen Eigenschaften, den wichtigsten geognostischen Verhältnissen, ihrem geographischen Vorkommen und ihrer zweckmäßigsten Benützung

für

Baubeflissene und Bergleute

von

Dr. Carl Schmid,

Professor an der k. polytechnischen Schule in München.

München, 1844.

Druck der J. Deschler'schen Officin in der Vorstadt Au.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorwort.

Die Kenntniß des *rohen* Materials ist unstreitig für den Baubeflissenen von höchster Wichtigkeit, und in unsern Tagen wird sich kein wissenschaftlich gebildeter Architekt mit der vielleicht nur allgemeinsten Kenntniß der wenigen Bausteine begnügen, von denen vor nicht gar langer Zeit noch in Lehrbüchern Erwähnung geschah. Die Forschungen im Gebiethe der Geognosie haben auch in Hinsicht auf die Kenntniß des nutzbaren Baumaterials aller Länder ein neues Feld eröffnet. Viele der wichtigsten Gesteine wurden früherhin unter einem gemeinschaftlichen Namen, z. B. unter dem Namen *Trapp* aufgeführt, die man jetzt als wesentlich von einander verschieden kennt. Es ist aber nicht möglich, für vorkommende Fälle die Eigenschaften des zu verwendenden Materials zu beurtheilen, wenn dasselbe nicht genau von einem vielleicht ähnlichen unterschieden wird. Wie verschieden verhalten sich selbst nicht die Gesteine, die unter dem *allgemeinen* Namen *Sandstein*, *Kalkstein*, u. s. w. fast allenthalben vorkommen, und

wie nothwendig ist nicht auch dem Bauverständigen die speziellere Kenntniß dieser Gesteine, so wie selbe verschiedenen Gebirgsformationen angehören, und darnach ihren Charakter ändern.

Sollte daher diese Beschreibung auch nur beitragen, das Interesse für eine etwas umfassendere Kenntniß der vorzüglichsten im Bauwesen vorkommenden Materialien zu erhöhen, und dem häufig noch herrschenden Vorurtheile zu begegnen, als ob diese Kenntniß theils an sich leicht zu erwerben, theils überhaupt wohl mehr in die Sphäre der niedern Praktik gehöre, so ist damit schon viel genützt.

Auch kann eine solche Beschreibung deßwegen Vielen nicht unwillkommen seyn, weil man selbe allenfalls nur in größern Werken findet, deren Ankauf kostspielig ist, und daselbst doch nicht Alles für den speziellen Zweck berücksichtigt ist, den man vor Augen hat.

Von den Gebirgsgesteinen im Allgemeinen, und deren Eintheilung.

Die als Gebirgsmassen vorkommenden Gesteine sind größtentheils Gemenge verschiedener Mineralien, oder entstanden durch bloße Zusammenhäufung verschiedenartiger Gesteine, welche neben und untereinander liegend nur eine größere oder kleinere Masse, aber kein chemisches Ganzes bilden, daher auch meistens schon mit dem Auge wohl unterschieden werden können, und zum Unterschiede von den ein chemisches Produkt bildenden wesentlichen Theilen (Bestandtheilen) eines wirklichen Minerals Gemengtheile genannt werden.

Diese Gemenge, durch sehr verschiedenartige Naturkräfte erzeugt, zeigen ungemein viel Veränderliches. Doch läßt sich im Allgemeinen ein Hauptcharakter derselben nicht blos in Hinsicht auf die Beschaffenheit ihrer Gemengtheile an sich, sondern auch in Hinsicht auf die Größe, Gestalt und Anordnung derselben, und andere Eigenheiten unterscheiden. Bei sehr vielen sind die Gemengtheile groß genug, um als deutlich abgesondert zu erscheinen, und in der Masse ein sogenanntes Korn zu bilden, welches nach den Abstufungen in der Größe ein feines, kleines, oder großes, und grobes seyn kann.

Durch die abgerundet kantige, oder eckige Form der Gemengtheile entsteht überhaupt ein körniges Ansehen des Gesteins, und wenn die Gemengtheile zugleich krystallinische Bildung haben, das krystallinisch Körnige, wie beim Granit. Häufig haben aber die Gemengtheile eine Blättergestalt, und wenn sich solche blättrige Theile, in parallelen Lagen über einander in einer Masse sehr häufen, so entsteht ein schiefriges Ansehen des Gesteins,

wie beim Glimmerschiefer oder Gneis. Im Großen zeigen die Felsmassen Absonderungen, wie im Kleinen, z. B. kuglige, schichtige, prismatische u. s. w.

Durch die dem Auge sich entziehende Kleinheit der Gemengtheile bekömmt die Gesteinmasse ein dichtes Ansehen, wobei zugleich eine innige Mengung der Theilchen statt findet, und die Felsart oft nur mehr durch chemische Prüfung mit Bestimmtheit als Gemeng erkannt wird, wie z. B. Basalt.

Bei andern Gesteinmassen zeigen sich zahlreiche, größere und kleinere Höhlungen, wie die Räume einer blasenbildenden Flüssigkeit, daher Blasenräume genannt. Diese Blasenräume sind oft leer, aber auch häufig mit anderm fremdartigen Gestein ausgefüllt, welches dann gewöhnlich die länglich runde Form von Mandeln hat, daher solche Gesteinmassen Mandelsteine genannt werden. Viele sonst beinahe dichte Gesteine sind mitunter Mandelsteine, wie die basaltischen Mandelsteine.

Andere Felsarten sind dadurch ausgezeichnet, daß sie in einer dichten Masse mehr oder minder zahlreiche, durch ihre ganze Masse vertheilte Krystalle, oder krystallinische Theile einschließen. Solche Gebirgsgesteine nennt man Porphyre. Die Krystalle sind gewöhnlich von einem andern Mineral, als die Grundmasse, welche sie umschließt, und welcher sie so eigenthümlich angehören, daß man dergleichen Gesteine nicht leicht mit solchen verwechseln wird, in denen krystallisirte Mineralien nur theilweise und zufällig eingewachsen vorkommen. Doch gibt es Gebirgsgesteine, welche solche krystallinische Einschlüsse oft zahlreich, aber in keiner dichten Grundmasse enthalten, und deßhalb nur porphyrartig heißen. Manche Gesteine sind daher porphyrartig, ohne zu den eigentlichen Porphyren zu gehören, wie porphyrartiger Granit. — Noch andere Gesteinmassen bestehen größtentheils aus abgerollten oder abgerundeten Bruchstücken oder Trümmergestein verschiedener Felsarten, die durch irgend eine dazwischen getretene Masse, welche Bindemittel heißt, in Folge physischer Anziehung zusammengehalten oder gebunden werden. Solche Steinmassen nennt man Conglomerate. Das Bindemittel, in dem die verschiedenartigen

Steinbruchstücke, eckig oder abgerundet, und von verschiedener Größe, wie in einem Teige liegen, ist gewöhnlich kalkiger oder thoniger Natur, auch sandsteinartig, und oft äußerst fest.

Auch die sogenannten Sandsteine sind ein Aggregat größerer oder kleinerer, aber stets unterscheidbare Massentheile. Die durch ein Bindemittel vereinigten Theile derselben sind größere und kleinere krystallinische Quarzkörner, und das Bindemittel ist zwischen selbe oft so klein zertheilt, daß diese Gesteine ein viel gleichartigeres Aussehen haben, als die eigentlichen Conglomerate. In einigen Sandsteinen fehlt das Bindemittel ganz, und die Quarzkörner adhäriren unmittelbar. Auch zeichnen sich die meisten Sandsteine durch charakteristische Färbungen aus, die den Conglomeraten weniger zukommen, und ihre Entstehung scheint eine krystallinische.

Manche Gesteine nennt man Tuffe, welche zum Theil wahre Conglomerate, theils Produkte eines sukzessiven Niederschlages aus dem Wasser sind. Im Allgemeinen versteht man darunter Steine von geringer Härte, oft weich bis zum Zerreiblichen, gewöhnlich porös und voller Blasenräume, die nicht ausgefüllt sind, auch nicht selten mit manigfaltigen fremdartigen Einschlüssen. Sie werden zu den jüngsten Formationen, den Diluvial- oder Alluvialgebilden gezählt.

Alle diese ungleichartigen Gesteine bestehen aus gewissen Mineralien, von denen bald die einen, bald die andern als die Grundlagen des Gesteines auftreten, bald in dem einen den vorherrschenden Theil bilden, in dem andern zurücktreten, und verschwinden, wodurch Uebergänge einer Felsart in eine andere verwandte entstehen. Diese Mineralien sind fast sämmtlich Verbindungen der Kieselerde, oder sogenannte Silicate, daher sich die meisten dieser Felsarten durch Härte, Festigkeit, auch Dauer, einige selbst durch Feuerbeständigkeit auszeichnen, indem die Silicate meist harte, den Einflüssen der Athmosphäre wenig zugängliche Körper sind. Nur durch fremdartige Einmengungen verlieren sie diese Eigenschaft, z. B. durch Eisenoxyd, Schwefeleisen, u. s. w.

Als das merkwürdigste Mineral, welches in diesen Gebirgsbildungen vorkömmt, ist der Quarz zu bezeichnen. Neben ihm

spielen eine wichtige Rolle der sogenannte Feldspath und der Glimmer, und außer diesen beiden die Hornblende, der Chlorit und Talk, der Augit, und Magneteisenerz. In den quarzigen Gesteinen tritt besonders der Glimmer auf, neben ihm kommen Feldspath, auch Talk oder Chlorit vor, dagegen in den Hornblendegesteinen der Quarz zurück tritt, und neben Hornblende vorzüglich Feldspath und Labrador herrschen; in den augitischen Bildungen kömmt noch Labrador vor, verschwindet aber der Quarz, und tritt Magneteisen auf.

Die Entstehungsweise dieser Gebirgsgesteine hat bisher die verschiedensten, zum Theil widersprechenden Auslegungen gefunden. Im Ganzen scheinen selbe ihren Ursprung mehr als alle andern Gebirgsgesteine blos den ruhigen Wirkungen chemischer Kräfte zu verdanken. Ein großer Theil hievon trägt zwar das Gepräge vulkanischer Entstehung an sich, oder wenigst bedeutender Veränderungen, welche deren Wirkung seyn konnten; doch auch hierüber sind die Meinungen getheilt. Unzweifelhaft scheint nur, daß viele derselben, besonders die sogenannten Trappgesteine, Emporhebungen aus den tiefer liegenden Theilen der Erdoberfläche sind, und die bereits über sie gelagerten Schichten gewaltsam durchbrochen haben.

Die übrigen Gebirgsgesteine sind mehr gleichartige Steine, welche vorzüglich die Kalkerde zur Grundlage haben, womit Kohlensäure, Schwefelsäure, Bittererde, thonige Theile u. s. w. verbunden sind. Sie zeigen aber gleichfalls große Verschiedenheiten. Alle sind ausgezeichnet durch eine sehr deutliche und regelmäßige meist horizontale Schichtung, oder schichtenweise Ablagerung ihrer Massen, und durch das Vorkommen von Versteinerungen aus dem Pflanzen= und Thierreiche, welche jenen ungleichartigen Gesteinen gänzlich fehlen. Es läßt sich ebenfalls schwer ermitteln, durch welche Kräfte dieselben zunächst entstanden sind, und in welche Zeiträume, ob zum Theil frühere oder spätere, als die der gemengten Gebirgsgesteine diese Entstehung fällt. Doch erhellt im Ganzen aus ihrer regelmäßigen Ablagerung in meist unkrystallinischen Schichten (Flötzen), aus ihren Lagerungsver=

hältnissen, und aus den organischen Resten, die sie enthalten, daß selbe nicht blos chemische, sondern auch zum Theil Erzeugnisse mechanisch wirkender Kräfte sind, und sich größtentheis wohl später, als jene Gemenge, deren Art des Vorkommens weit manigfaltiger und regelloser ist, allmählig schichtenweise und vorzüglich aus dem Wasser abgesetzt haben, daher man sie auch neptunische Gebilde, (Flötzbildungen) nennt. Die Versteinerungen, welche sie einschließen, sind Zeugen des zur Zeit ihrer Entstehung entwickelten organischen Lebens, und beurkunden jedenfalls eine andere Entstehungweise, und ein anderes Alter, als das der versteinerungslosen Massen.

Indem man annahm, daß sich diese geschichteten, Versteinerungen führenden oberflächlichen Erdschichten in einer spätern Periode jenen ungleichartigen Steinmassen, welche ohne organische Reste befunden werden, angebildet haben, und indem man letztere als die ersten, uranfänglichen oder primitiven Erdgebilde betrachtete, hat man letztere als sekundäre Bildungen bezeichnet. Da sich zwischen diesen primitiven und sekundären Bildungen mehrere Mittelgebilde befinden, welche gleichsam zunächst aus der theilweisen Zerstörung der primitiven entstanden zu seyn schienen, so nahm man auch eine Uebergangs-Periode an. Endlich glaubte man in den Versteinerung führenden schichtigen Gebilden wieder einen zweifachen Hauptcharakter unterscheiden zu können, und erkannte einen Theil derselben als die jüngsten unserer Zeit am nächsten stehenden Formationen, welche man die tertiären nannte, an die man noch die oberflächlichsten Erdlagen anreihte, welche sichtlich durch bloße noch später erfolgte gewaltsame oder ruhige Anschwemmung entstanden sind, und welche daher Diluvial- und Alluvial-Gebilde heißen*).

*) Da man eine in den meisten Ländern immer wiederkehrende Gleichartigkeit in Hinsicht auf Lagerung, organische Reste und innere Beschaffenheit wahrgenommen hat, so hielt man sich berechtigt, alle Gesteine, die eine solche Gleichartigkeit zeigen, zu einer Formation zu rechnen, selbe gewissermaßen als die Glieder eines besondern Ganzen zu betrachten, und hat so viele solcher Formationen angenommen, als sich solche Gliederungen wiederholen. — Durch gleichförmigen kontinuirlichen Absatz von Mineralmassen in einer gewissen Flächenausdehnung

Neuere Beobachtungen haben gegen diese Anordnung der einzelnen Gebirgsbildungen Einwendungen, und wesentlich verschiedene Ansichten veranlaßt. Selbst die Lagerungsverhältnisse und die Versteinerungen können denselben zur Folge nicht durchaus mehr als sichere Richtschnur dienen. Indeß ist in dieser Anordnung immer viel Wahres und Bezeichnendes, und man hält sich noch immer in Beschreibungen an die einmal angenommenen Momente, daher selbe auch hier in Kürze bezeichnet sind. Zur leichtern Uebersicht der Felsarten sind selbe aber zugleich nach ihrer innern Struktur, und ihren Gemeng= oder Bestandtheilen geordnet, und in folgende Hauptabtheilungen gebracht:

I. Versteinerungslose Felsarten (primitive oder Ur- und Uebergangsgesteine.)

II. Versteinerungen führende schichtige Felsarten (sekundäre oder Flötz=Formationen, und tertiäre Formationen.)

III. Conglomerate (Trümmergesteine) und Tuffe. } Aufschwemmungen.

IV. Lose Gesteine und Erden. } Aufschwemmungen.

---

entstehen Schichten (Straten oder Flötze). Wiederholen sich selbe, so wird die Felsart geschichtet. Schichten, die sich durch ihre Substanz, oder andere Eigenschaften unter den gleichartigen Schichten auszeichnen, heissen Lager oder Bänke. Was zunächst unter einem Lager vorkömmt, heißt die Lagersohle, (das Liegende), und was über ihm liegt, das Dach oder Hangende. Die Dicke einer Schicht nennt man die Mächtigkeit. Die Schichten sind horizontal oder geneigt, bei bedeutender Neigung oder Abweichung von dem Horizontalen aufgerichtet. Die Gänge sind tafelartige Massen, entstanden durch Ausfüllung der Klüfte oder Spalten einer Felsart, welche daher ihre Tafelform blos durch den Raum erhalten haben, den sie einnahmen. Sie kommen daher in allen Neigungen, oft sogar senkrecht vor. Das Gestein, welches sie umgibt, heißt Nebengestein. Kleine Gänge heißen Adern. Ausfüllungen nicht sehr bedeutender, rundlicher Höhlungen von Gesteinmassen nennt man je nach ihrer Form Mandeln, Knollen oder Knauer, auch Nester; große Ausfüllungen solcher Art von mehreren Klaftern, Stöcke. Die Lage, in der sich eine ganze Formation zu einer andern angränzenden befindet, heißt ihr Lagerungsverhältniß. Die obere Formation heißt immer aufgelagert.

I. Reihe der versteinerungslosen Felsarten.

(Primitive oder Urgebilde.)

Die hieher gehörigen Felsarten theilen sich in zwei Hauptgruppen, in massige oder ungeschichtete Gesteine und in geschichtete. Die erstern stehen mit den letztern in vielfachem und sehr engen Zusammenhange, indem sogar die Mineralien, aus denen beide bestehen, im Ganzen dieselben sind und oft nur das Gefüge verschieden ist; alle sind krystallinisch.

Massige ungeschichtete Gesteine.

Granite.

Der Granit ist ein krystallinisch körniges Gemenge von Feldspath, (meist Kali-Feldspath) Quarz und Glimmer. Die Feldspaththeile kommen in ihrer eigenthümlich krystallinischen Beschaffenheit, die Quarztheile häufig körnerförmig, und die Glimmertheile in Blättern vor. Es herrscht aber eine außerordentliche Verschiedenheit sowohl in Hinsicht auf die Größe dieser Gemengtheile, als ihr quantitatives Verhältniß. Oft sind selbe sehr groß, Quarz und Feldspath sind in bedeutenden Parthien ausgeschieden und die Glimmerblätter haben einen bedeutenden Umfang — im Granite vom Baikalsee in Sibirien oft von mehrern Fuß in der Länge und Breite. Solche Granite nennt man grobkörnige, es gibt aber noch häufiger klein- und feinkörnige. Unter diesen Gemengtheilen herrscht gewöhnlich der Feldspath vor, nach ihm der Quarz, letzterer ist aber oft auch sparsam vorhanden, gleichsam nur Ausfüllungsmasse.

Seine Färbung wechselt sehr nach den Farben der Gemengtheile. So ist er z. B. graulichweiß mit weißem Feldspath und schwärzlichen Glimmer, röthlich mit rothem Feldspath, gelblich mit gelblichem Feldspath, u. s. w. Sein Quarz ist gewöhnlich graulichweiß, der Glimmer schwärzlich und silberweiß. Manchmal ist er buntfärbig, z. B. der Granit von Trollhäta.

Gewöhnlicher oder gemeiner Granit unterliegt durch die Beschaffenheit seiner Gemengtheile manchen Abänderungen. Oefter kömmt mit dem Feldspath zugleich in verschiedenen Verhältnissen der Albit vor. Solcher Granit heißt daher Albitgranit. In manchem Granit zieht der Quarz in unausgebildeten Krystallen entweder einzeln, zerstreut oder nach parallelen Richtungen durch den gelblichweißen oder grünen Feldspath, und kömmt auf den Spaltungsflächen des letztern in Form von Schriftzügen (Keilschrift) zum Vorschein. Solcher Granit heißt daher Schriftgranit oder Pegmatit. Durch einzelne in seine Grundmasse eingewachsene Feldspathkrystalle wird er porphyrartig. Bei sehr zurücktretendem Feldspathe ist er Greisen oder Hyalomicte genannt worden.

Vom gewöhnlichen oder gemeinen Granit unterscheidet man den Hornblendegranit, in welchem neben Feldspath und Glimmer die Hornblende ein wesentlicher Gemengtheil ist. Der Feldspath desselben ist weiß und noch häufiger roth. Ein solcher Granit ist der rothe orientalische Granit, von italienischen Künstlern so genannt. Er bricht bei Syene, bildet die Hauptmasse des Sinai und veranlaßte die Benennung Syenit, worunter man jetzt eine andere Felsart versteht. Man findet Hornblendegranit auch in den Vogesen und in Schottland. Rothe Granite kommen, ähnlich dem rothen orientalischen, und oft porphyrartig, in der Nähe von rothem Quarzporphyr, so wie grüne Granite mit grünem Feldspath im Serpentingebirge vor. Eine eigenthümliche Art ist noch der Granit der Alpen, ein gneisartiger Granit, im Großen auch geschichtet. Er enthält weißen, stets vorherrschenden Feldspath, grauen Quarz und dunkelgrünen, zersetzter Hornblende ähnlichen Glimmer, welcher noch einen Ueberzug von hellgrünem Talk hat. Er bildet den innersten und auch höchsten Theil der krystallinischen Centralmassen der Alpen, ist die herrschende Steinart des Montblanc, der Grimsel, des Gotthard, und kömmt im Osten des Brenners, in Salzburg am Groß-Venediger vor. Einige Granite der Alpen führen auch rosenrothen, oft krystallisirten Feldspath. Ein ausgezeichneter feinkörniger

Granit findet sich im Ural bei Beresow, daher Beresit genannt. —

Oft ist der Granit reich an verschiedenen Mineralien oder sogenannten fremdartigen Beimengungen, die ihm zwar nicht wesentlich sind, aber doch charakteristisch. Dahin gehören vorzüglich Turmalin, Granaten, Pinit; ferner Andalusit, Beryll; von Metallen Eisenglanz, Zinnerz.

Durch Aufnahme von Hornblende und Verschwinden des Quarzes geht er über in Syenit, und durch Zunahme von Glimmer nicht selten in Gneis, durch Vertauschung seines Glimmers mit Talk oder Chlorit in Protogin, oder Gneis-Granit.

Sehr merkwürdig ist das Vorkommen des Granits in geognostischer Hinsicht. Man hat ihn früher als die eigentliche Ur-Felsart, als Unterlage (Kernmasse) aller übrigen Gesteine betrachtet. Nach neuern Untersuchungen scheinen viele Granite jüngere Gebilde. Er erscheint indeß immer als das Hauptglied des Urgebirges, an welches sich die krystallinischen Schiefer, die verschiedenen Trapp- und Feldspathgesteine anreihen.

Obwohl derselbe meist sehr große Bergmassen bildet, so kömmt er doch häufig auch in sogenannten Gängen vor. Jedem Bergmanne sind solche Granitgänge bekannt. Besonders häufig sind solche Gänge, wo Granit mit Gneis, Thonschiefer und den Bildungen der Grauwerke in Berührung tritt. In sehr enger Verbindung erscheint der gewöhnliche Granit überhaupt mit dem Gneis und Glimmerschiefer. Ein merkwürdiges Vorkommen des Granits im Gneis ist das in Schottland. Auf einer der westlichen Inseln desselben — Tyree — sitzen Granitgänge im Gneise in solcher Häufigkeit auf, daß man nur Gneistrümmer in einem granitischen Geflechte zu sehen glaubt. In Irland, Grafschaft Down, sind die Schiefergebilde der Mourne-Berge ganz von Granit umgeben, wie darin schwimmend, u. s. w. Bei Hohenstein in Sachsen befindet sich Granit sogar über Jura- und Kreidegebilden. Gangartige Räume finden sich im Granit selbst, ausgefüllt mit mancherlei Mineralien z. B. Quarz, Feld- und Flußspath, Baryt, oder Erzen, Zinn, Eisen, Kupfer, Blei, Kobalt, Silber. Auch bilden mehrere

Felsarten, Syenit, Basalt, u. s. w. Gänge im Granite, und neuere Granite durchsetzen gangartig oft deutlich ältere Granit=Bildungen. Merkwürdig ist auch das inselartige Vorkommen des Granits in einigen Gegenden, wie am Harze.

Untergeordnete Lager im Granite bilden: Feldspath, Porzellanerde, Quarz, Gneis, Glimmerschiefer, Diorit, Graphit, Magneteisen, Spatheisen, u. s. w.

Größere Granitmassen zeigen oft auffallende Absonderungen und Zerklüftungen. Oefter haben selbe eine plattenförmige Absonderung, ähnlich einer Schichtung, oder sind senkrecht zerspalten, wodurch gewaltige pfeilerförmige Massen und vieleckige Blöcke entstehen, die bisweilen abgerundet durch Verwitterung eine sphäroidische Form haben. — Abgesonderte Blöcke, die mit ihrer Unterlage nur in leichter, tangentialer Berührung stehen, daher leicht schwanken, sind die Schwanksteine, wie der Logan Rock, am Vorgebirg Castle Treeye in Cornwall, 60,000 Tonnen schwer. Solche Blöcke bilden oft auf Seiten und Abhängen, selbst Berggipfeln ungeheure, großartige Haufwerke mit brausenden Bergwassern — Teufelsmühlen.

Granite in sehr großen Tiefen und in den bedeutendsten Höhen sind sehr allgemein. Die hohen Berge erscheinen in den manigfaltigsten Formen, meistens schroff, mit spitzigen, zackigen Gipfeln, senkrechten Wänden, und engen, wilden Thälern. Weniger hohe Granitberge aber haben sanfte Umrisse und weite, flache Thäler.

Besonders reich an schönen, manigfaltigen Graniten sind die Gegenden bei Heidelberg, dann das Murgthal bei Baden (grobkörnige Granite in der Hesselbach bei Forbach) der Odenwald (beinahe der ganze äußerste südliche Theil dieses Gebirges ist aus Granit zusammengesetzt; es besteht daraus der Melibokus): die Vogesen. Ausgezeichnet sind auch die Granite des bayerischen Waldgebirges (Regengebirges) aus der Gegend von Zwiesel und Bodenmais in Niederbayern bis in die Gegenden von Passau, unter den Graniten der ersten Gegend Schriftgranite mit gelblichweißem und grünen Feldspath, einiger sehr grobkörnig mit großen Glimmerblättern; die Granite von Passau auf dem Wege

nach Schönberg zum Theil durch Feldspathkrystalle porphyrartig, um Schönberg selbst durch Aufnahme von Hornblende charakterisirt. Auch im Fichtelgebirge kommt der Granit fast allenthalben vor. Im Alpengebirge findet sich Granit längs dem Südrande in Südtyrol u. s. w. — Im nördlichen Deutschland findet er sich im Thüringerwald, im Erz- und Riesengebirge — im letzten an der Schneekoppe 5000′ hoch — im Harze, am Brocken, der Roßtrappe u. s. w. — In den Pyrenäen, am Ural, Altai, im Himalaja-Gebirge in den höchsten Punkten.

Diese Felsart ist im Ganzen äusserst dauerhaft. Nur manchmal erleidet er eine Zersetzung durch den Feldspath, wenn dieser ein sehr bedeutendes Uebergewicht hat, und Natrumfeldspath ist. Er löst sich durch Verwitterung in eine weiße Kaolin- oder Porzellanerde ähnliche Masse auf, oder in einen mit Quarzkörnern gemengten Thon. Der zersetzte Feldspath wirkt sehr günstig auf die Vegetation, daher die Thäler der Granitberge gewöhnlich sehr waldreich und fruchtbar sind.

Als Baumaterial ist der Granit höchst schätzbar wegen seiner Dauerhaftigkeit, Härte, Politurfähigkeit, Festigkeit, oft schönen gefälligen Färbung, und seiner ungeheuern Massigkeit, welche zuläßt, die umfangreichsten Bauwerkstücke, Quader, Säulen u. s. w. von den größten Dimensionen ohne Zusammensetzung aus ihm zu bilden. Man liebt auch sehr diejenigen Granite, welche nicht aus Brüchen kommen, sondern sich oft in ungeheuern Massen als sogenannte Findlinge selbst in Ebnen — in norddeutschen Ebnen, im russischen Gebiete — zerstreut vorfinden. Solche Granitmassen sind besonders dauerhaft, und widerstehen eben so gut den Wirkungen der Luft, als des Wassers, des Feuers und der Kälte; nur müssen die Granite keine Sprünge haben.

Man kann den Granit überhaupt zu Mauerquadern, zu Säulen, zu Thür- und Fenster-Einfassungen, Gesimsen, Treppen, Bekleidung der Gebäude-Sockel, Monumenten u. dgl. mit größtem Vortheil benützen. Selbst als Rauhmauerstein ist er sehr nützlich zu Grundmauerungen, Brunnenschachten, Rauhschachten der Schachtofen, Befriedigungsmauern u. s. w.

Nicht minder tauglich ist er zur Bildung der Straßenpflaster. Er gibt ein äußerst dauerhaftes Pflaster, wie viele Städte beweisen. Zum Chausseebau ist er in gleichem Grade dienlich, besonders wenn er nicht zu grobkörnig ist.

Auch für gewisse Zwecke der Technik und Oekonomie leistet er treffliche Dienste, z. E. als Mühlstein zum Zerreiben harter Körper, oder zu häuslichen Geräthschaften, Brunnentrögen, Rinnsteinen, Gußplatten, Marksteinen und Meilenzeigern u. s. w.

Viele der berühmtesten Bauwerke älterer und neuerer Zeit sind aus Granit entstanden, oder zum Theil damit begründet, Tempel, Kirchen, Palläste, Brücken u. s. w. Aus den Zeiten der altägyptischen Baukunst gibt es noch manche berühmte Obeliske u. dgl. Besonders großartig sieht man den Granit aus dem Ural in Petersburg verwendet, zu Fußgestellen, Säulen (die berühmte Alexandersſäule), in Kirchen, zur Gestade = Einfassung der Newa; ebenso an andern Orten, in London und Liverpool — zu den Schiffswerften, Docken und Hafen= oder Brückenbau. (Waterloobrücke in London) — Obelisk von Luxor, 168 Schuh hoch.

Man berechnet das Gewicht eines Kubikfußes von bayr. Granit auf 126 — 130 Pfund. Ein Kubikzoll englischen Granits von Aberdeen wird zerdrückt mit 10,914 Pfund, und ein Kubikfuß des Granits von Passau kostet in München 4 fl., vom Deggendorfer = Granit 2 fl. 12 kr.

Hornblendegesteine.

Syenit.

Der Syenit ist ein krystallinisch körniges Gemenge von Feldspath, (Kali=, seltener Natrumfeldspath)), oder statt dessen Labrador, und Hornblende. Dazu finden sich oft Quarzkörner und Glimmerblättchen. Manchmal gesellt sich zu Feldspath und Hornblende der Zirkon *). Das Gefüge ist bald fein= oder kleinkörnig, bald

*) Ein grobkörniges Gemeng von Labrador, Hornblende und Zirkon wird auch als eigne Felsart unter dem Namen Zirkon = Syenit unterschieden.

grobkörnig; meist großkörnig beim Zirkon-Syenit. Der vorwaltende Gemengtheil ist immer der Feldspath, und es erscheinen Feldspath und Hornblende in dieser Felsart deutlicher getrennt, als im Grünstein. Die Farbe dieses Gesteins ist bald eine röthliche bei rothem Feldspath, bald eine grauliche bei weißem oder graulichen Feldspath. Die Hornblendetheile erscheinen stets lauchgrün oder schwärzlich.

Durch Abnahme der Hornblende nähert er sich dem Granit, und geht in diesen über durch Aufnahme von Quarz und Glimmer; durch Glimmerblättchen nimmt er ein schiefriges Gefüge an, und geht in Gneis über, durch Zunahme von Hornblende in Diorit, und wirkliches Hornblendegestein. Durch größere Feldspathkrystalle in einer feinkörnigen Syenitgrundmasse entsteht Syenit-Porphyr. Besonders charakteristisch sind für diese Felsart Einschlüsse von Titanit, Epidot, Eisenkies und Magneteisen; letzteres vorzüglich im Syenit des Thüringerwaldes.

In geognostischer Hinsicht ist der Syenit eine der merkwürdigsten Felsarten. Er findet sich einerseits in lagerähnlichen Stöcken mit Granit, umgeben von diesem, und Feldstein-Pophyr (im Elsaß) oder von Granitgängen durchzogen, umschlossen von Gneis und häufig in enger Gemeinschaft mit Diorit, auch Hypersthenfels; andererseits ruht er auf Thonschiefer und Grauwacke, oder wird von diesem Gesteine bedeckt, kömmt mitten im Grauwacke-Kalk vor (im Bannate), und setzt oft sehr mächtige Gänge zusammen. Bei Meissen in Sachsen geht er durch Spalten des Pläner-Kalkes und bis an die Oberfläche dieser Kalk-Ablagerung.

Im Großen zeigt der Syenit oft kuglige Absonderungen, oder er ist regellos zerklüftet. Die Syenit-Berge haben in manchen Gegenden bedeutende Höhen, spitzige Gipfel und steile Wände, in andern Gegenden sind sie nur sanft zugerundete Hügel.

Besonders merkwürdig ist das Vorkommen des Syenits in der Bergstraße, vorzüglich bei Weinheim und in der Gegend von Auerbach im Odenwalde (daselbst besteht der Felsberg und die Neunkirchenhöhe aus Quarz führendem Syenit); dann in den Vogesen und im Thüringerwalde, im Erz-

Gebirge (Gegend um Meissen, Dresden bis Lauban), in Mähren bei Blansko, in Bayern um Schönberg bei Passau, in Hornblendeschiefer übergehend, mit Hornblende (Strahlstein) und Talk zwischen Schornreit, Erbendorf; mit Hornblende und Glimmer bei Regen. — Ganz ausgezeichnet ist ausser Deutschland das Vorkommen des Syenits in Norwegen (Christiania, Brewig, Friderikswärn, Laurvig u. s. w.), in Schottland und auf den schottischen Inseln, dann im Engpaß zwischen Bormio und Veltlin, im gold- und silberreichen Dioritgebirge Ungarns. In Asien ist sein Vorkommen im Ural merkwürdig, in Amerika im Connecticut, und Mexiko.

Diese Felsart empfiehlt sich nicht nur durch ihre massige Beschaffenheit wie Granit, weßhalb sie leicht große Quader u. dgl. liefert, sondern auch durch vorzügliche Härte, Politurfähigkeit, Festigkeit und große Dauer. Er eignet sich wegen seiner Härte und Dauer zu Treppen, Pflastern, als Mauerstein zum Grundbau, zu Sockelstücken u. s. w. und ist anwendbar zu Rauhschächten bei Hochöfen. Im Alterthume wurde er von den Aegyptiern häufig benützt zu Obelisken, auch Bildsäulen. — Riesensäule in der Gegend von Auerbach am Felsberge. — Kolossale Säulen im Heidelberger Schlosse, — angeblich vom Pallaste K. d. Gr. zu Ingelheim. — Dresdner Pflaster. Moreau's Monument bei Recknitz.

Diorit (Grünstein, Trapp, Diabase).

Der Diorit ist ein inniges, gewöhnlich feinkörniges Gemenge von schwärzlich grüner Hornblende und weißem oder hellgrünem Albit. Die Gemengtheile sind so klein, daß selbe dem Auge entschwinden. Der vorherrschende Theil ist Hornblende, daher auch die mehr oder minder dunkel lauchgrüne Färbung dieses Gesteins. Manchmal hat er eine etwas lebhaftere grüne Färbung, und es gehört dahin ein Theil des sogenannten **Verde antico.** Er zeichnet sich durch Härte aus. — In dem Diorit von Korsika liegen kleine rundliche Massen, die aus konzentrischen Lagen von Hornblende und Feldstein bestehen, mit einem Kern von Hornblende oder Diorit. Dieser Diorit heißt daher Kugel-Diorit. In

andern Dioriten befinden sich einzelne Körner und rundliche Stücke von Feldstein. Diese heißen Variolite oder Blattersteine, und manchmal befinden sich in einer fast dichten, innig gemengten Masse Krystalle von Albit oder Hornblende eingeschlossen, wodurch eine Art Porphyr entsteht (Grünstein-Porphyr). Besonders feinkörniger als dichte Masse erscheinender Diorit heißt Aphanit. Auch gibt es Diorit-Mandelsteine.

Er enthält als Einschlüsse besonders Epidot, Quarz, Glimmer, Granat, Sphen, Eisen- und Kupferkies, Magneteisen, und erleidet Uebergänge in die verschiedenen Hornblende- und Feldspath-Gesteine. Er tritt vorzüglich mit Syenit, Thonschiefer und Grauwacke auf, und bedeckt letztere Gesteine, so wie auch Granite u. s. w. meistens in regellosen und kuppenförmigen Hügeln, und zeigt in seinem ganzen Vorkommen, daß er über andere Gebirgsmassen, diese zerspaltend, vorgedrungen ist. Im Nassauischen erscheint er überall zwischen Thonschiefer und Grauwacke eingedrungen, und unterbricht die Schichten dieser Gebirge. Im Thonschiefer findet er sich oft in kugligen Stücken von Wallnußgröße bis zur Größe eines Kopfes. Am nördlichen Ende der Karpathen sieht man Diorit zwischen Schieferschichten und Kalkstein-Bänken.

In gangartigen Räumen des Diorits finden sich außer Feldspath, Quarz, Kalkspath, viele Erze, Kupfer- und Eisenerze, im Ural Platin, in Siebenbürgen und Ungarn Gold und Silbererze.

Im Großen zeigen die Dioritmassen oft säulenförmige Absonderungen durch Zerklüftung, oder kugelartige Absonderungen (Kugelfels). Die Berge zeichnen sich oft durch gerundete Formen aus, und bilden theils Gebirgszüge, von vielen Seitenthälern durchschnitten, theils Hügel, und zwischen selben sanfte kesselartige Thäler.

Man findet Diorite ziemlich häufig, sehr oft in losen Rollstücken (Geschieben). Es kommen selbe vor im Fichtelgebirge, am Harze, im Nassauischen, im rheinischen Schiefergebirge, im Schwarzwalde (im Gneise des Roßkopfs bei Baden), im Odenwalde mit Syenit, — im nordöstlichen Mäh-

ren in der Grauwacke, im Thonschiefer= und Kalksteingebirge Böhmens, in Norwegen und Schweden, auf den schottischen Inseln und in Schottland, in Ungarn und Siebenbürgen, im nördlichen Ural.

Er widersteht der Verwitterung hartnäckig, und gibt ein der Vegetation ungünstiges Erdreich.

Man kann von ihm denselben Gebrauch machen, wie vom Syenit. Er wird oft als Rauhmauerstein angewendet, und dient wegen seiner großen Härte als Pflasterstein und Chausseematerial. Im Alterthume benützte man ihn zu Bildwerken — indische, ägyptische und römische Kunstwerke. Besonders schön nimmt sich der Kugel = Diorit von Korsika aus. Seines Eisengehaltes wegen dient er auch als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze.

Hornblendefels (Amphibolit).

Er besteht aus einem theils groß= theils klein= bis feinkörnigen Aggregat von Hornblendekrystallen oder aus krystallinischer Hornblende von schwarzer oder dunkel lauchgrüner Farbe und findet sich in den Alpen in Graubündten, am Monte Rosa, im Aostathal (mit Serpentin), u. s. w.

Augitgesteine.

Dolerit (Flötz = Grünstein).

Der Dolerit ist ein körniges Gemeng von unterscheidbaren krystallinischen Labrador= oder Feldspath= und Augittheilen, zuweilen auch mit Magneteisen und Hornblende. Nicht selten ist dieses Gemeng so feinkörnig, daß es fast als dichte Masse erscheint, dem Basalt ähnlich*). Auch enthält der feinkörnige Dolerit nicht selten Blasenräume und wird zu Mandel=

*) Die Geognosten bezeichnen einen Dolerit, dessen Gemengtheile bis zum Unkennbaren miteinander verschmolzen sind, auch mit der Benennung Basalt=Grünstein, oder Anamesit.

stein (Dolerit = Mandelstein). Dergleichen Blasenräume sind leer, mit glänzendem Schmelz auf den Wandungen, bekleidet mit einer Rinde von Eisenocker oder Grünerde, auch mit Hyalith, oder sie schließen Kalkspath, Chalzedon rc. ein. Als besondere Einmengungen im Dolerit kommen vor Nephelin, Glimmer, Granat, Leuzit, Eisenkies. In manchen Doleriten sind Nephelin oder Leuzit so häufig und konstant, während die feldspathartigen Gemengtheile zurücktreten, daß letztere Mineralien wesentlich für ihre Zusammensetzung werden und daraus Nephelin-Dolerit und Leuzit-Dolerit entstehen. Mancher Dolerit ist den Laven der Vulcane so nahe verwandt, daß er im Wesentlichen als ganz gleichheitliches Produkt betrachtet werden kann.

Die vorzüglichsten Uebergänge sind in Basalt und das thonige Gestein, welches man Wacke nennt.

Die geognostischen Verhältnisse des Dolerits sind die des Basalts. Er ist sehr verbreitet. Die Haupt-Gesteinmasse des Meißner in Hessen, mehrerer Bergkuppen bei Eisenach, des Kaiserstuhls im Breisgau u. s. w., bestehen aus selbem. Nephelin-Dolerite kommen vor am Katzenbuckel im Odenwalde, und bei Löbau in der Lausitz am Löbauerberge.

Durch starken Eisengehalt erleidet der Dolerit oft eine Zersetzung. Aus seiner Verwitterung entsteht aber eine der Vegetation ungemein günstige Erde.

Der feinkörnige, feste Dolerit dient als Bau- und Pflasterstein, auch für Chausseen, zum Wasserbau u. s. w.

Basalt (Basanit).

Der eigentliche Basalt ist ein inniges Gemeng von Augittheilen, Labrador, und Magneteisen. Diese Gemengtheile sind so verbunden, daß sie sich mit dem Auge nicht mehr unterscheiden lassen; der Basalt ist daher ein dichtes Gestein, aber charakterisirt theils durch seinen unvollkommen muschligen Bruch, in's Feinsplittrige und Unebene übergehend, seine fast stets dunkle Farbe, die ins Grünliche geht durch viel Olivin, welcher ihn fast unzertrennlich begleitet; dann durch ausgezeichnete Härte und

Schwere (spez. Gew. = 3, 0 — 3, 2). Er ist schimmernd oder matt, und undurchsichtig. In hohen Hitzgraden schmilzt er zu einem dunkelgrünen Email, und wirkt immer merklich auf die Magnetnadel. Durch Säuren wird er in einen löslichen und unlöslichen Theil zersetzt.

Basalte haben oft zahlreiche und große Blasenräume, und dann heißen sie basaltische Mandelsteine. Die Blasenräume derselben sind leer, oder theilweise und ganz mit mancherlei Mineral-Substanzen ausgefüllt, als z. B. Stilbit, Mesotyp, Chabasit, Analcim, Laumonit, Prehnit, Halbopal, Amethyst, Chalcedon, Jaspis, Kalkspath, Arragonit rc. Basalt mit vielen, meist leeren Blasenräumen und etwas lebhafterm Glanz heißt verschlackter Basalt, der grauliche, labradorreiche Basanit. Manche Basaltmassen sind von Einmengungen ganz frei, andere haben solche in größerer und geringerer Häufigkeit, und wechselnd in verschiedenen Gegenden, oft sehr bezeichnend für manche Gegenden. Am häufigsten, und vorzugsweise charakteristisch als Einmengung im Basalt ist der Olivin (krystallisirt oder körnerförmig). Auch Augit- und Magneteisen nebst Hornblende kommen oft in ausgeschiedenen Krystallen vor; dann Glimmer, Zirkon, Antophylit, Eisenkies, Titaneisen, u. s. w. Auch umschließt der Basalt oft Bruchstücke verschiedener, bei seiner Erhebung durchbrochener Gesteine, welche Trümmergesteine aber verschiedene Umwandlungen zeigen.

Die vorzüglichsten Uebergänge des Basalts sind in den Dolerit, dann in Phonolith und Wacke.

Ganz vorzüglich interessant sind die geognostischen Verhältnisse dieser Felsart. Basalte kommen mit den verwandten Doleriten in den manigfaltigsten Beziehungen vor. Oft stehen ihre Höhen in gar keinem Verhältniß mit ihren Umgebungen. Sie überragen dieselben, oder sie erscheinen am Fuße von Gebirgsketten, und setzen daselbst Fels-Kämme, Kuppen und Kegel, ja Berge von beträchtlicher Ausdehnung zusammen. Manchmal bestehen ganze Berggruppen aus Basalten. Sie finden sich unter und über Felsarten der verschiedensten Formationen aus sehr verschiedenen Perioden.

Einige Basalte stellen gleichsam Ströme vor, die noch mit Kratern (Schlünden) zusammenhängen, aus denen sie sich wahrscheinlich ergossen, und bilden in dieser Art oft sich weit erstreckende Plateaus. Andere erfüllen in Menge gangartige Räume in Sandstein, Mergel, Kalk rc. und diejenigen, welche Kegelberge, eine charakteristische Form der Basaltberge, bilden, erscheinen oft ganz isolirt, oder treten frei zu Tage aus. Doch trifft man unter vielen scheinbar getrennten Basalt-Bildungen einen innern Zusammenhang. Auch sind die Basalte fast überall von manigfaltigen Trümmergesteinen umgeben, welche viele Veränderungen erlitten haben. Es kommen häufig verschlackte oder halbverglaste Basalte, besonders als rindenartiger Ueberzug von einzelnen Bergkegeln, und als Ausgehendes von Basaltgängen vor.

Gangartige Räume im Basalt selbst nehmen oft Pechstein und Obsidian ein, dann Kalkspath und Arragonit.

Größere basaltische Massen zeigen eine höchst merkwürdige Absonderung in Säulen, auch in tafelartige und konzentrisch schalige oder kugelförmige Massen; oft sind selbe nach verschiedenen Richtungen unregelmässig zerklüftet.

Man findet ihn sehr allgemein verbreitet. Von ausgezeichnet säulenförmiger Bildung ragt Basalt am hohen Parkstein bei Weiden in der Oberpfalz empor. Im Breisgau erhebt sich aus der Ebne zwischen Altbreisach, Emmendingen, und dem Rheine, eine doleritische Berggruppe, wie ein Inselgebilde aus dem Meere. Basaltkegelberge umgeben ein Thal, und aus der Mitte dieses Kreises erhebt sich der Kaiserstuhl bis zu 1734′ über dem Meere, oder 1120′ über dem Niveau des Rheins. Aus basaltischen Massen besteht der 1700′ hoch über dem Meere erhabene Rücken des Habichtswaldes bei Cassel, und aus Dolerit und Basaltgestein das 1900′ über dem Niveau der Werra aufsteigende Plateau des Meißners, des höchsten Punktes im norddeutschen Hügellande. In der Wetterau bei Münzenberg erhebt sich Basalt, ausgezeichnet durch seine übereinander gestürzten Säulen. Basaltische Bildungen sind überhaupt häufig am Rheinufer, in der Eifel, im Westerwalde, Rhöngebirg, Vogelsge-

birg, in der schwäbischen Alp, am Karfenbühl bei Dettingen, dann in der Gegend um Grätz in Steiermark; in Schlesien, im Mittelgebirge Böhmens; ausser Deutschland in der Auvergne, im Vicentinischen, auf Sardinien, auf den schottischen Inseln u. s. w.

Der Basalt ist gewöhnlich feucht durch Anziehung der Wasserdünste, und kann wohl dadurch Zersetzung erleiden. Durch seine Verwitterung entsteht aus ihm eine der Vegetation, besonders der Weinkultur sehr günstige Erde.

Für gewisse Bauzwecke ist er eines der vorzüglichsten Materialien, indem er sich durch große Härte, Festigkeit, Dauer und Zerspaltung in Säulen auszeichnet, auch den Mörtel gut bindet. Er eignet sich besonders für dickes Mauerwerk (Festungsmauern) und zum Grund- und Wasserbau, zu Gewölbewiderlagern und Stützmauern, in Fällen, wo keine Trockenheit nothwendig ist, und gibt ferner ein gutes Material für Treppen, Thür- und Fensterstöcke, Brückengeländer, Ecksteine, Marksteine und Meilenzeiger, Mühlsteine, Pochstempel u. dgl. und hat besondere Vorzüge zum Chausseebau, auch als Pflasterstein. Für dergleichen Zwecke macht ihn schon häufig seine plattenförmige und regelmässig säulenartige Form brauchbar, wodurch er weniger mechanische Zurichtung fordert. Das Pflaster aus ihm ist aber zu feucht und schlüpfrig. Auch zu Mauerwerk für Wohnzimmer, zu hohen und schwächern Mauern überhaupt taugt er seiner Feuchtigkeit und Schwere wegen nicht; eben so taugt er nicht zu Feuer- und Schmelzheerden, weil er leicht springt und selbst eine Schmelzung erleidet. Gepulvert gibt er ein gutes Cement zu hydraulischem Kalk. Im Alterthume diente er selbst zu Werken der Bildhauerkunst. Ein Kubikzoll schwarzen Basalts von Staffa wurde zerdrückt mit 4984 ℔.

Augitfels.

Diese Felsart ist Augitmasse von klein- bis feinkörniger Beschaffenheit, von Farbe grünlichschwarz, seltener braun oder grau, etwas schimmernd. Auf den Pyrenäen.

Wacke (Eisenthon) *).

Die Wacke ist ein zum Theil dichtes Gestein von scheinbar gleichartiger Beschaffenheit, deren Gemengtheile die des Basalts sind; noch häufiger aber kömmt selbe mehr oder minder zellig, blasig oder schwammig vor, hat dabei einen groß= oder flachmuschligen Bruch, der manchmal auch in's Kleinkörnige und Erdige übergeht, ist matt, weich, und von grünlicher Farbe, seltner grau, blaulichgrau, in's Oliven= und Berggrüne, oder aschgrau, in's Röthlich=, Leber=, Schwärzlichbraune, und in's Graulichschwarze.

In den Blasenräumen dieses Gesteins findet sich als Ueberzug der Wände theils blos Grünerde oder Eisenocker, theils sind selbe mit vielen Mineralsubstanzen angefüllt, z. B. mit Kalkspath, Quarzen, (Achaten,) Arragonit, Prehnit, Mesotyp, Stilbit u. s. w.

Sie steht mit Basalten, durch deren Zersetzung sie entstanden zu seyn scheint, Doleriten, und Phonolith, in unmittelbarem Verbande, kömmt in Lagern, gangartigen Räumen und stehenden Stöcken vor, und wird durchzogen von Kalkspath=Gängen und Adern, oder Adern von Quarzen, Chalzedon, Amethyst ꝛc. Sie bildet auch für sich Berge, welche einzelnen großen Pyramiden gleichen, mit Steinblöcken und Ueberresten großer Steinmassen; der nachbarliche Boden ist bedeckt durch zelliges, schwammiges Gestein. Unter diesen Verhältnissen kömmt die Wacke im Erzgebirge, in Böhmen, im Vicentinischen, und Südtyrol, mandelsteinartig zu Oberstein in der Pfalz vor.

Da sie sehr leicht verwittert, so verwendet man sie nur in Gegenden, wo ein besseres Baumaterial gebricht, als Baustein. Der Leichtigkeit wegen dient sie allenfalls zu Gewölben, die nicht von Feuchtigkeit leiden.

---

*) Wacken nennen die Bergleute überhaupt mehrere Gesteinarten, die sich durch ein verwittertes Ansehen auszeichnen, und keinen Werth wegen Mangel an Metallgehalt haben.

Diallage = und Smaragdit = Gesteine.

Serpentinfels (Serpentin).

Der sogenannte Serpentinfels ist von Einigen als ein inniges Gemeng von Diallage (Broncit) oder Schillerspath und Feldstein, oder dem labradorähnlichen Mineral, welches Saussurit heißt, erkannt worden. Durch starke Einmengungen von diesen Mineralien kann Serpentin auch gemengartig werden, ist aber für sich ein gleichartiges Gestein, welches zu den Silicaten gehört, die vorzüglich aus Kieselerde und Bittererde bestehen. Er ist im Bruche theils splittrig, theils uneben oder muschlig, manchmal durchscheinend, gewöhnlich undurchsichtig, schimmernd bis matt, die polirte Oberfläche fettartig glänzend, auch etwas fettig anzufühlen, von vorherrschend grüner Farbe (lauchgrün) auch in bräunlichen, röthlichen und schwärzlichen Abänderungen, und nicht selten roth oder braun gefleckt und geadert (daher Schlangenstein).

Er zeichnet sich oft durch sehr viele Einmengungen aus, wozu gehören: Schillerspath, Broncit, Feldstein, Glimmer, Talk, Chlorit, Hornblende, Granat, kohlensaurer Kalk, Magneteisen, Chromeisen; dann Eisen-, Kupfer- und Arsenikkies, gediegen Kupfer ꝛc. Im Serpentingebirg sind auch die vorzüglichsten Gold= und Platin=Seifen.

Serpentinfels und Gabbro durchdringen einander gegenseitig in Gängen, oder jener bildet mit diesem lagerähnliche Massen und Stöcke von sehr ungleicher Mächtigkeit in verschiedenen Gesteinen, vorzüglich in den krystallinischen Schieferarten, im Gneis, Glimmerschiefer u. s. w., in dem Granulit, auch rothen Sandstein, und selbst in den Jurakalkgebilden, und den Ablagerungen der Kreide, wie in den Süd=Alpen; daselbst vorzüglich mit Karpathen=Sandstein (Flysch), und in einigen Küstengegenden des Mittelmeeres. In ältern Gebirgen befindet er sich mehrentheils in Räumen, wo deren Felslager an jüngere Erzeugnisse gränzen.

Untergeordnete Lager im Serpentin bilden vorzüglich Kalk und Gabbro. Er setzt in einigen Gegenden einzelne, jedoch nicht beträchtliche Berge zusammen, die sich aus ihrer Umgebung schnell

und steil erheben, und Kegelform haben, mit stark gefurchten oder eingeschnittenen Abhängen, zum Theil auch klippig vorragenden, schroffen Felswänden. In einigen Gebirgen von mittlerer Höhe bildet er plattrunde Kuppen, oder er erscheint in Mulden oder flachen Thälern. Er findet sich fast über die ganze Erde ausgedehnt, jedoch in einigen Gegenden bald mehr bald minder häufig.

Die Gegenden, wo er vorzüglich verbreitet ist, sind in Bayern die Gegenden um Erbendorf und Wernburg in der Oberpfalz, dann am Zobtenberge in Schlesien, bei Lettowitz in Mähren, bei Zöblitz und Penig in Sachsen, im Taurengebirge von Salzburg, bei Leoben, Kraubat und andern Orten in Steiermark, bei Topschau, u. a. O. in Ungarn, in den südlichern Alpen von Graubündten, am Monte Rosa, in Wallis, bei Finstermünz in Tyrol, im Aostathal von Piemont; von den Alpen in den Apenin bis Parma, und ins Toskanische am Monte Ferato bei Prato, auf Elba und Korsika, in den Pyrenäen, in Schottland, am Cap Lizard in Cornwall, — am Ural, in Nordamerika bei Baltimore (daselbst mit Chromeisen).

Er widersteht meistens der Verwitterung bedeutend. Die ihn umschliessenden Gesteine zeigen gewöhnlich mehr Verwitterung. Nur in Klüften, wodurch er, wie es häufig der Fall ist, unregelmässig zerspalten wird, ist seine Oberfläche oft gelb, oder rostbraun, erdig u. s. w. Auch sind die Serpentinfelsen meistens kahl, von Vegetation entblößt.

Als Baumaterial hat derselbe einige nicht unbedeutende Vorzüge. Er läßt sich nämlich wegen seiner Weichheit und Geschmeidigkeit leicht bearbeiten, und in allerlei Formen bringen. Es lassen sich aus ihm selbst alle beliebigen Dreharbeiten bilden. Auch widersteht er den Wirkungen des Feuers auf Heerden, in Oefen u. s. w., besitzt oft eine angenehme Farbe, und nimmt eine hübsche Politur an. Indeß ist sein Gebrauch als Mauerstein, oder zum Straßenbau nicht zulässig wegen seiner Weichheit. Dagegen ist er sehr anwendbar zu architektonischen Verzierungen, zu Säulen, Fliesen u. dgl., und wurde zu diesem Zwecke auch im Alterthume

benützt. Ueberdieß dient er zu manchen andern Kunstarbeiten — Urnen, Vasen, Candelabern, Pokalen, Mörsern, Reibschalen u. s. w. In Italien, wo sich manche Kunstwerke aus Serpentin finden, hat er verschiedene Benennungen, z. B. **Verde di Prato** — Serpentin aus der Gegend von Prato, grün mit schwarzen und rothen Adern oder Flecken — **Nero di Prato**, schwarzgrün mit weißen oder rothen Adern, oder **Verde di Susa**, grün mit weissen Adern. Ophit ist ein hellgrüner Serpentin, und der eigentliche **Verde antico** ist ein serpentinartiges Gestein, welches sich durch Einschlüsse von Kalkspath, die ihn trümmerweise und in Schnüren durchziehen, oder körnerartig eingemengt sind, auszeichnet. Eben so gehört hieher ein Theil des **Polzevera**-Marmors.

Gabbro (Schillerfels, Granitone, oder Euphotid).

Der Gabbro ist ein krystallinisch körniges Gemeng von Feldstein oder Saussurit (einem Labrador) mit Broncit (Diallage) oder Schillerspath, zuweilen mit beiden zugleich, oder mit Strahlstein. Das vorherrschende Gestein ist meist der Feldstein oder Saussurit. Bisweilen werden Broncit, Schillerspath oder Strahlstein durch Hypersthen (einem Broncit) vertreten. Der Broncit desselben ist grau, grün oder braun, der Saussurit grau oder grün (hell bis dunkelgrün). Er geht besonders in den Serpentin über.

Nicht seltene Beimengungen desselben sind: Hornblende, Glimmer, Epidot, Talk, Quarz, Granat, Eisenkies, Magneteisen.

In geognostischer Beziehung ist sein Auftreten mit Serpentin merkwürdig, und sein gleichartiges Vorkommen in lagerartigen Massen oder in Stöcken im Gneis und Glimmerschiefer, auch mitten im Grauwacken- und Thonschiefer-Gebirge.

Als untergeordnete Lager kommen in ihm vor: Serpentin, Kalkstein, Quarz, Jaspis, Kobalt- und Kupfererze.

Er bildet steile Berge, mit hohen Felsen, starken Furchen, und tiefen Einschnitten, oder kömmt nicht selten in einzelnen, aus Ebnen gleich Inseln vorragenden Bergen vor. Seine Gebirge

dehnen sich oft viele Meilen weit aus, und in einzelnen Punkten steigt er bis zu mehrern 1000′ Höhe. Auch hat man ihn unter allen Breitegraden in den vier Continenten gesehen.

Reich an diesem Gestein sind der Harz und das schlesische Gebirge, Norwegen und Südschottland. Im Süden Europas enthalten ihn die Apeninen. Mächtige Felsen und ganze Berge bildet er theilweise in Wallis und Waatland, in Graubündten, am Monte Rosa. Auch ist sein Vorkommen in Piemont, in Toskana, am Monte Ferrato in der Nähe von Prato, daselbst **Granitone** genannt, und auf Elba, merkwürdig. Am Fuße einiger Gabbroberge finden sich ungeheure Gerölle und Bruchstücke der Felsart, oft von der bedeutendsten Größe, die sich durch Verwitterung bildeten. Er gibt kein fruchtbares Erdreich.

Man rühmt von diesem Steine seine ausgezeichnete Politurfähigkeit, sein schönes Ansehen und große Dauer. Die Alten scheinen ihn nicht verwendet zu haben. Die erste bedeutende Anwendung machte man von ihm unter dem Namen **Verde di Corsica** in Florenz bei Erbauung der Laurentinischen Kapelle im Jahre 1604, und man sieht in Italien prachtvolle Tischplatten u. dgl. aus ihm gearbeitet.

Hypersthenfels.

Diese Felsart ist ein grob= oder feinkörniges Gemeng von Labrador und Hypersthen (einem Diallage=Gestein) mit meist vorherrschendem Labrador, welcher in grobkörnigen Absonderungen grau, in kleinkörnigen weiß oder grün ist; der Hypersthen hat eine braune bis schwarze Farbe. Von Beimengungen enthält die Felsart vorzüglich Olivin, auch Glimmer, Magneteisen und Schwefelkies. Man findet ihn am Harze (von Osterode bis Neustadt), dann bei Neurode in Schlesien, auf der Insel Sky, bei Elfdalen in Schweden, im Ural mit kegelförmiger Absonderung, und auf der Pauls=Insel an der Küste von Labradorf, daher auch Paulitfels genannt.

Euphotid.

Diese Steinart ist ein krystallinisch körniges Gemeng von Smaragdit oder Uralit, und Saussurit. Jener ist rein smaragdgrün und glänzend, bisweilen krystallinisch begränzt, der Saussurit weiß oder hellblau, auch hellgrün, matt oder schimmernd. Eingemengt sind noch körnerförmige schwarzgraue Theile von Hornblende oder Diallage, kleine nadelartige Krystalle von Strahlstein, weißer glänzender Talk, Glimmer und Granat. Es ist eine sehr schöne Steinart, die mit Serpentin vorkömmt, aber viel seltner, und wird auch als **Verde di Corsica** bezeichnet.

Eklogit (Smaragdfels, Omphacit).

Diese Felsart ist ein krystallinisch körniges Gemenge von Smaragdit (Omphacit) einem grüngefärbten Silicat, und Granat (Almandingranat), mit Einmengungen von Hornblende, Epidot, Glimmer, Disthen u. s. w. Das Vorkommen ist aber ziemlich beschränkt. Man findet ihn vorzüglich im Fichtelgebirge mit Gneis und Glimmerschiefer, auch in Steiermark, auf der Saualp und Bacheralp. Es ist eine schöne Steinart, einer guten Politur fähig, und zu manchen Zwecken anwendbar.

Trachytgesteine.

Trachyt (Trapp = Porphyr).

Der Trachyt ist ein porphyrartiges Gestein, und besteht aus einer theils feinsplittrigen, theils kleinkörnigen Feldspathmasse ohne Quarz, mit niemals fehlenden Krystallen von glasigem Feldspath, die in der Masse schichtenweise und parallel nebeneinander liegen, aber nach mehreren Richtungen geborsten und zerspalten sind. Nicht minder häufig befinden sich in dieser Feldspathmasse krystallinische Nadeln und andere krystallinische Parthien von Hornblende.

Im Bruche ist die Grundmasse grobsplittrig oder uneben, von gröberm und feinern Korn, ins Erdige. Meist hat das Gestein eine zellige, löcherige Beschaffenheit, enthält viele etwas in

die Länge gezogene Räume, ist vom Anfühlen rauh, und glanzlos oder matt. Auch besitzt mancher Trachyt nur geringe Härte, und geht bisweilen in's Zerreibliche. Das spezifische Gewicht wechselt von 2, 4 — 2, 7. Man findet ihn in hellen, graulichweißen, aschgrauen, auch röthlichen, bräunlichen, grünlichen Färbungen.

Eine Abänderung des Trachyts von mehr erdiger Beschaffenheit heißt Domit. Die Abänderungen dieser Felsart sind überhaupt in allen Gebirgen, wo sie vorkömmt, sehr zahlreich, so daß fast jeder einzelne Trachytberg eine etwas verschiedene Zusammensetzung zeigt, in Hinsicht der Menge von Feldspath- und Hornblende-Krystallen, und krystallinischen Theilen dieser Körper *).

Mehr zufällige Beimengungen im Trachyte sind: Glimmer, Titanit, Magneteisen, seltner Augit; oft Bruchstücke von andern Felsarten, von Granit, Gneis, Syenit u. s. w. In Drusenräumen desselben findet man Kalkspath-Krystalle.

Er geht in die verwandten Gesteine Phonolith, Pechstein, Obsidian, Perlstein, Bimsstein über.

Gangartige Räume im Trachyt werden oft ausgefüllt von pechstein- und obsidianartigen Massen und Halbopal. Auch finden sich im trachytischen Trümmergestein Erzlager von Gold- und Silbererzen u. s. w.

Ueberall zeigt derselbe ein sehr vulkanisches Auftreten. Er erhebt sich in Massen, welche oft ungeheure große Gewölbe oder Dome, und glockenähnliche Höhen, und kegelartige, steile Berge bilden, bald mitten in Ebnen isolirt, bald in Zügen, welche aber die Krater nicht nachweisen lassen, aus denen sie stiegen. Nicht selten treten Trachyte auch in Gängen auf, und schliessen Gneis-

---

*) Man pflegt nach seiner sehr verschiedenartigen Beschaffenheit wohl auch zu unterscheiden: 1) Körnigen Trachyt — welcher sehr spröde und besonders rauh, auch etwas mehr glänzend ist. 2) Porphyrartigen Trachyt. 3) Blasigen Trachyt. 4) Schlackenartigen Trachyt. 5) Dichten Trachyt — beim Anhauchen thonig riechend. 6) Erdigen Trachyt (Domit).

und Granit-Bruchstücke in ihren Massen ein. Ausgezeichnet sind oft die Berg-Gehänge und der Fuß von Trachyt-Bergen durch trachytisches Trümmergestein und Schutt. Ueberhaupt werden Trachyte überall von Conglomeraten und Tuffen begleitet, die ihnen angehören. In Bezug auf den Basalt zeigt der Trachyt ein eigenthümliches Verhältniß; denn öfters sind Basalte umhüllt von Trachyten oder deren Conglomeraten, ein andersmal kommen Trachyt-Geschiebe in Basalt eingeschlossen vor, oder es setzen Basaltgänge in Trachyt auf. Auf trachytischen Plateau's kommen Basalt-Kuppen oder Basalt-Ströme vor u. s. w. — Im Großen zeigt der Trachyt viele Zerklüftungen, zum Theil, wie am Wolkenburg im Siebengebirge, eine Absonderung in 5 — 6 seitige Säulen, die häufig senkrecht stehen.

Man findet Trachyte nicht nur in sehr vielen Gegenden, sondern auch oft von sehr beträchtlicher Ausdehnung. In Deutschland ist das Vorkommen des Trachyts merkwürdig in der Gegend zwischen Frankfurt und Darmstadt, und im Siebengebirge am Rhein, die Brüche am Drachenfels. In Frankreich kömmt der Trachyt besonders mächtig vor am Puy de Dome, Mont Dore, u. s. w., in der Auvergne und Velay. Trachyte sind ferner ausgezeichnet vorhanden in den Euganeen, in Ungarn bei Schemnitz, Tokai, u. s. w. und Siebenbürgen, in den Karpathen — große Bergzüge — in Sardinien, herrschendes Gestein in einer Bergkette zwischen dem Dorfe Milis bis Bolottone *).

Mancher Trachyt erleidet sehr leicht eine Zersetzung. Auch gebricht es dieser Felsart oft an der nöthigen Festigkeit. Doch sind andere Trachyte ein sehr gutes Baumaterial, welches sich auch durch seine Leichtigkeit und Fähigkeit den Mörtel gut zu binden, empfiehlt. Man kann ihn besonders zu Wölbungssteinen nützen. — In Ungarn wird häufig damit gebaut. — Kölner-Dom.

---

*) Sogenannter Andesit, welcher die hohen vulkanischen Berge von Quito bildet, unterscheidet sich nicht wesentlich von unserm Trachyt.

Phonolit (Klingstein, Porphyrschiefer).

Der Phonolit ist ein scheinbar gleichartiges Gestein, Feldsteinmasse (unreiner Natrumfeldspath) von unebenem oder splittrigen Bruche, in's Groß- und Flachmuschlige, und von grauen Farben, zwischen rauch- und aschgrau, in's Grüne, Braune und Schwärzliche verlaufend — stellenweise berg- und schwärzlichgrün. Er gibt scharfkantige Bruchstücke, die an den Kanten oft durchscheinend sind. Im Allgemeinen ist er schwach fettglänzend bis matt, in dünnen Stücken klingend. Die Phonolite des Hegau's und Rhöngebirges sind innige Gemenge von glasigem Feldspath und Mesotyp oder Zeolith.

Unter den Einschlüssen dieser Felsart sind Feldspathkrystalle charakteristisch, wodurch er porphyrartig wird, und ein schiefriges Gefüge annimmt; andere Mineralkörper, Magneteisen, Augit, Hornblende u. s. w. kommen in ihm zum Theil nur in mikroskopischer Größe vor.

Er geht gewöhnlich über in Aphanit, Basalt und Trachyt. In nächster geognostischer Beziehung steht derselbe auch mit Basalten und Trachyten.

Er zeigt im Großen manigfaltige Zerklüftungen. Durch senkrecht niedergehende Spalten, welche oft auf große Strecken Parallelismus haben, wird er mehr oder minder regelmäßig säulenartig, und durch wagrechte Klüfte plattenförmig und schichtenartig.

Er bildet Berge und Kuppen. Die Berggestalten sind kegelförmige einzeln vorragende Massen, oft gezackt, klippenförmig, steil abstürzend.

Im böhmischen Mittelgebirge erheben sich hoch emporsteigende Phonolite aus basaltischen Umgebungen. — Große Phonolitmasse bei Bilin, sogenannter Bilinerstein. Auf Gängen, wie Basalt, findet sich Phonolit im Siebengebirge (am Wintermühlenhofe). Sehr verbreitet ist derselbe ausserdem im Hegau, im Vogelsgebirge, im äussersten Fuß gegen die Wetterau, im Rhöngebirge, in den Euganeen.

Einiger Phonolit ist sehr fest und leidet wenig von Verwitterung. Zum Theil aber erleidet er leicht eine Zersetzung an der Luft, am

gewöhnlichsten, wo er sehr gespalten ist. Durch Verwitterung bekömmt er einen weißen, rindenartigen Ueberzug, der sich in Erde verwandelt, oder wird zur grauen, auch braunen thonigen Masse. Aus dieser Zersetzung entsteht gute Dammerde, daher die Phonolitberge gewöhnlich bis zum Gipfel eine lebhafte Vegetation zeigen, besonders in Bezug auf Weinbau.

Er eignet sich der plattenförmigen Zerklüftung wegen sehr gut zum Bauen, so wie wegen seiner Festigkeit, Dauer, und weil er sehr mörtelbindend ist. Der dünnschiefrige dient oft zum Dachdecken. Zum Pflastern und Straßenbau ist er ebenfalls tauglich.

Im böhmischen Mittelgebirge trifft man viele alte Schlösser aus Phonolit erbaut. Bergfeste Hohentwiel.

Pechstein.

Der Pechstein ist ein glasartiges Gestein, welches neben Feldspath viel Kieselerde, auch Thonerde u. s. w. enthält und eine vollkommen dichte Masse bildet, durch seine Einmengungen oft aber auch porphyrartig wird. Er zeichnet sich durch seinen meistens groß- und flachmuschligen Bruch aus, der manchmal auch grobsplittrig ist, besitzt einen wachsartigen oder Fettglanz; oft ist er nur schimmernd, aber undurchsichtig, oder höchstens an den Kanten durchscheinend, hart und spröde, von Farbe grünlich, grau, auch roth und braun, meistens von unreinen Farben.

Eingemengt in seine Masse kommen vor: Feldspath, Quarz, Augit, Glimmer, Kohle.

Er geht vorzüglich in Obsidian und Perlstein über, nähert sich auch oft dem Basalt.

Man findet ihn vorzüglich im Trachyt, auch Syenit und andern Felsarten gang- und lagerweise, am häufigsten in vulkanischen Gegenden. Er bildet zum Theil beträchtliche Berge und Hügel, zum Theil nur einzelne steile Felsmassen.

Schroffe Pechstein-Felsen, deren Hauptmasse aber eine abgerundete Form hat, erheben sich bei der Fichtenmühle im Triebisch-

Thale unfern Meissen in Sachsen. In der Hauptmasse dieses Pechsteins liegen kuglige Parthien eines Feldstein = Porphyrs, (von 5 — 10 Fuß Durchmesser). Pechsteine finden sich auch in Ungarn bei Schemnitz und andern Orten, in den Euganeen, in der Auvergne, auf den schottischen Inseln, auf der Insel Ischia u. s. w.

Durch die Wirkung der Luft und Feuchtigkeit erleidet mancher Pechstein leicht eine Zersetzung. Auch ist derselbe seiner Sprödigkeit wegen keiner guten Bearbeitung fähig, daher er als Baumaterial vorzüglich nur beim Straßenbau, und zu Einfriedigungs-Mauern für Gärten und Felder dient.

Obsidian.

Der Obsidian zeigt gewöhnlich eine ausgezeichnet glasige Beschaffenheit, oft das Mittel zwischen Glas und Email, einer gutgeflossenen Schlacke ähnlich*). Man erkennt ihn leicht an seinem großmuschligen Bruch und lebhaften Glasglanz, womit er einige Durchsichtigkeit (an den Kanten) verbindet, so wie an seiner tief schwarzen Farbe, aus welcher er jedoch auch in's Braune, Grünliche und Graue verlauft. Er besitzt Quarzhärte. Manchmal kömmt er ausgezeichnet blasig und porös vor.

In seinen Blasenräumen liegen oft Bruchstücke von Trachyt bis zur Faustgröße, auch Trümmer von Laven. Ausse.dem enthält er Feldspath, Glimmer und Quarz.

Er geht über in die verwandten Felsarten, Trachyt, Perlstein, Pechstein, Bimsstein.

Obsidian findet sich als ein Produkt der Feuerberge, welches im flüssigen Zustande hervorgetreten ist. In einigen Gegenden lassen sich mächtige Strömme dieser Felsart, aus Kratern hervorgegangen, nachweisen, die nach oben gewöhnlich glasige Bimssteine tragen, und nach unten zu immer dichter werden.

---

*) Seine chemische Zusammensetzung ist im Ganzen dieselbe, wie die des Pechsteins; so auch des Perl- und Bimssteins.

In Trachyten kömmt Obsidian lagerweise, öfter streifenförmig mit Bimsstein wechselnd vor.

Man findet ihn besonders in den trachytischen Gegenden Ungarns, dann auf Lipari, Milo, Santorin, Island, Teneriffa; in Amerika in der Andeskette.

Bimsstein.

Der Bimsstein ist eine mehr oder weniger ebenfalls glasartige Gesteinmasse, die sich durch ein blasiges, löcheriges Ansehen und eine fasrige Struktur mit unregelmässig oder verworren laufenden Fasern auszeichnet, von rauhem Anfühlen. Im Bruche ist selber kleinmuschlig, in's Ebene und Erdige, an den Kanten durchscheinend, seidenartig glänzend, ungemein leicht, schwimmend, sehr spröde, aber nicht vorzüglich hart, die Fasern leicht trennbar: von Farbe weiß in's Graue, Gelbliche, manchmal in's Grünliche, selten in's Bräunlichschwarze.

Er enthält oft Feldspath, Quarz, Glimmer, Magneteisen, Augit, Hornblende, Leuzit.

Durch dichtere glasartige Beschaffenheit geht er in Obsidian über.

Er gehört zu den vulkanischen Erzeugnissen im engern Sinne, und wird sogar von einigen Vulkanen in Blöcken und Stücken ausgeworfen. Bimssteinblöcke, an den Kanten meist zugerundet, bilden in einigen Gegenden bergartige Haufwerke, oft weit entfernt von thätigen Vulkanen. Bruchstücke desselben finden sich viele in einigen vulkanischen Tuffen, wie in Traß, Travertino, auch in Thon. Seine Bedeckung besteht gewöhnlich in Conglomeraten oder blos Dammerde, oft geht er frei zu Tage aus. — Große Baumstämme in natürlicher Stellung zwischen Bimsstein-Schichten — mehr als 50 Fuß tief auf einer der Azoren.

Man findet ihn in den Rheingegenden bei Bendorf unfern Koblenz in mehr als 20 Fuß mächtigen Lagen, die mit Sand wechseln, und reich an Magneteisenkörnern sind; ferner in Ungarn, in der Auvergne, am Vesuv, in unerschöpflicher Menge auf Lipari und Ponza, dann Island, Teneriffa, in Quito

am Fuße des Cotopaxi, eines Vulkanes in den Kordilleren, in ungeheurer Menge.

Er gibt (wie in Italien) theils ein gutes Material zu Kalkmörtel und für Gründe der Freskomalereien. Auch kann er zu leichten Mauerungen, zu Wand- und Balkenfachen, Kaminen, Gewölben, die keine große Last tragen, dienen. Besonders dienlich, in Luft und Wasser dauernd, leicht zu bearbeiten und mörtelbindend, sind manche Bimsstein-Breccien. Bauwerke auf Lipari.

Perlstein.

Ein email- oder glasartig aussehendes Gestein, welches aus größern und kleinern, zum Theil konzentrisch schaligen, oder körnerartig verbundenen Stücken besteht, wodurch er einen Uebergang vom Krystallinischen zum Dichten macht, von kleinmuschligem, in's Splittrige gehenden Bruche, perlmutterglänzend, grau, in's Gelbe, Rothe, Braune, von unreiner Färbung. Oft ist derselbe porös und blasig, enthält Obsidian, Feldspath, Quarz, Glimmer, Granat.

In Ungarn, den Euganeen, Spanien u. s. w.

Lava.

Die Laven der Vulkane sind mehr oder minder innige Gemenge aus Feldspath, Augit und Magneteisen, im Wesentlichen mit Dolerit oder Trachyt übereinstimmend. Vorherrschend ist bald der Feldspath, bald der Augit; Magneteisen ist in einigen Laven häufig, in andern nur in geringer Menge vorhanden. Im Ganzen sind die Laven körnige Massen, inniger gemengte Lava erscheint jedoch dicht, und hat einen grobsplittrigen, im Großen in's Muschlige gehenden Bruch. Es gibt aber auch Lava von unebenem und erdigen Bruch. Häufig ist selbe porös, löcherig und blasig. In Hinsicht auf Härte verhält sie sich verschieden. Im Ganzen hat sie keine bedeutende Härte, und oft ein sehr geringes spezifisches Gewicht. Die herrschende Farbe ist grau oder braun; auch gibt es röthliche und schwärzliche Laven von manchen Farbabstufungen. Die Oberfläche erscheint gewöhnlich glanzlos, oder nur schimmernd.

Fast alle Laven enthalten Einschlüsse von allerlei Mineralien. Dahin gehören Labrador, Leuzit (oft zum Gemengtheil werdend an den Vesuv-Laven), Glimmer, Olivin (am Aetna), Hornblende, Vesuvian; auch Eisenkies, Schwefel, und Ausblühungen von Schwefel, Alaun, Bittersalz, Salmiak, Glaubersalz, salz= und kohlensaurem Natrum ꝛc.

Ein sehr poröses, schwammiges Gebilde, welches oft Glasglanz oder auch Fettglanz zeigt, von unvollkommen muschligen, in's Unebene verlaufenden Bruch, schwarzen, braunen, oder grauen Farben, ist die sogenannte verschlackte Lava.

Die Lava ist das jüngste Erzeugniß der Vulkane, welche in Strömmen aus Kratern der Vulkane sich ergossen und verschiedene Lagerstätten eingenommen hat. Gewöhnlich hat sie ihre Lager am Fuße der Vulkane, wenn sie große Strömme bildete. Die Oberflächen sehen gewöhnlich sehr rauh und zerrissen aus. Mitunter füllt die Lava gangartige Spalten. Auch zeigen manche Laven sehr regelmässige Absonderungen in meistens sechsseitige Säulen. Die verschlackten Laven begleiten häufig andere Lavenströme, oder sind auch Auswürflinge der Vulkane. —

Die Laven pflegen im Allgemeinen nicht leicht und nur langsam zu verwittern, am meisten blasige und poröse Laven. Die Erde, welche daraus hervorgeht, ist in hohem Grade fruchtbar.

Als Baumaterial war die Lava schon in ältern Zeiten gebräuchlich, wie die Pflaster von Herkulanum und Pompeji beweisen. Sie bindet den Mörtel sehr gut, und gibt auch gute Mauersteine, besonders für Gewölbe, Kamine, Einfassungen u. dgl. wozu sie ihre Leichtigkeit empfiehlt. Die Steinmetze arbeiten aus ihr auch verschiedene andere Gegenstände. — Aegyptische Bildwerke.

Porphyre.

Unter diesen Gesteinen sind merkwürdig:

1) Eurit-Porphyr (auch Feldstein- oder Feldspath-Porphyr, sonst Hornstein-Porphyr, rother ägyptischer Porphyr). Die Grundmasse dieses Porphyrs ist sogenannter

Eurit, mit Krystallen von Feldspath. Diese Grundmasse hat häufig eine rothe oder braune Farbe, oder ist violet, grün, und grau. Man hielt selbe früher für Hornstein, und nannte diesen Porphyr Hornstein=Porphyr. Manchmal ist er sehr quarzig. Wenn die Grundmasse ursprünglich oder durch Zersetzung erdig ist, heißt er Thon=Porphyr. Zuweilen besteht dieselbe auch aus eckigen Stücken von zertrümmertem Porphyr, und dann erscheint er als sogenannter Trümmer=Porphyr. Bisweilen nimmt er eine etwas schiefrige Struktur an (sogenannter Porphyrschiefer, oder er schließt in seine Masse Kugeln ein (Kugel=Porphyr von Korsika).

Einiger Eurit=Porphyr enthält neben Feldspath= auch Quarz=Krystalle, und wird daher vorzugsweise Quarz=Porphyr genannt. Seine Grundmasse ist ebenfalls häufig roth, zuweilen violet, auch gelb, grau, grün bis schwarz. Die Feldspath=krystalle sind gewöhnlich roth, aber heller als die Grundmasse, frisch perlmutterglänzend, die Quarzkrystalle lebhaft glasglänzend. Er enthält auch zuweilen Glimmer, Chlorit, Eisenglanz und nicht selten Hornblende.

Die geognostischen Verhältnisse dieses, so wie anderer Porphyre, sind sehr manigfaltige, wie bei allen sogenannten Erhebungsgesteinen, zu welchen die Porphyre gezählt werden. Er kömmt theils in großen Bergmassen, theils lagerartig, und in Gängen in verschiedenen verwandten Gesteinen älterer und neuerer Formationen vor, als Auflagerung z. B. des bunten Sandsteins, oder den Keuper=Sandstein durchbrechend, den Gneis durchsetzend im Erzgebirge Sachsens, oder den Thonschiefer in Cornwall. Die Sandsteine zeigen in seiner Nähe manche auffallende Veränderung in der Farbe, ihrem Aggregatzustand u. s. w. Er zeigt öfter auch säulenförmige Spaltung und schließt in gangartigen Räumen verschiedene Mineralien ein, z. B. öfter Chalcedon, oder Achate, Opal, Baryt und Flußspath, und verschiedene Erze.

Man findet ihn in der Bergstraße (bei Schriesheim, Wagenberg, Weinheim), in der Gegend von Baden=Baden, dann bei Kreuznach, den Ursprung der Salzquellen bildend, welcher ein

Quarz=Porphyr ist, in den Vogesen und im Schwarzwalde im Granit und Gneisgebirge (z. B. in mächtigen Kuppen und steilen Bergen bei Schönau im Wiesenthal), im Erzgebirge bei Halle (daselbst mit Zinn), im Thüringerwalde, in Böhmen und Schlesien), (bei Goldberg und Schönau in einem Bruche bei Mikinia), in Südtyrol. Besonders merkwürdig ist auch das Vorkommen dieses Porphyrs in den Umgebungen von Christiania in Norwegen und Elfdalen in Schweden im Dolerit= und Syenitgebirge. Dieser Porphyr hat eine braune Grundmasse und oft hochrothe Feldspath=Krystalle. Auch gehört hieher der antike rothe Porphyr aus Steinbrüchen im Nilthal, mit braunrother Grundmasse, hellgefärbten kleinen Albit=Krystallen, kleinen nadelförmigen Hornblende=Krystallen und Pünktchen von Eisenglanz.

Man hält diesen Porphyr für sehr dauerhaft, besonders wenn er quarzreich ist. Seine Härte, Dichtigkeit, Politurfähigkeit und angenehme Farbe empfehlen ihn ebenfalls, und machen ihn zu mancherlei Bauzwecken brauchbar, besonders zu architektonischen Verzierungen. Er leistet gute Dienste als Treppen= und Pflasterstein, und als Chausseematerial. Die alten Aegyptier und Griechen benützten ihn zu Werken der Skulptur. Es wurden öfters Statuen aus ihm gemacht, mit Köpfen, Händen und Vorfüssen von weißem Marmor. Die Römer arbeiteten daraus Sarkophage, Badewannen u. dgl. — Die zahlreichsten und schönsten Porphyr=Arbeiten von diesem Porphyr liefert Elfdalen in Schweden.

2) Grünstein=Porphyr, mit grünlicher oder aschgraulicher bis dunkelgrüner matter Grundmasse von Grünstein, und weißen oder hellgrünen Krystallen von Albit, auch oft Hornblende=Krystallen. Er zeichnet sich durch Härte aus, und ist zu grünem Email schmelzbar. Man findet ihn mit ausgezeichnet großen Hornblendekrystallen am Ural, theilweise am Harz, in Toskana mit Serpentin, in Lakonien südlich von Sparta, woher der antike grüne Porphyr (**Porfido verde antico**) gekommen zu seyn scheint. Der **Serpentino verde antico** in Beschreibungen ist ebenfalls Grünsteinporphyr.

3) Syenit=Porphyr. Die Grundmasse ist ein fein= oder

kleinkörniger Syenit mit größern Feldspath-Krystallen. Man findet ihn ausgezeichnet zu Altenberg im sächsischen Erzgebirge, bei Nagyag in Ungarn u. s. w.

4) Augit-Porphyr, schwarzer Porphyr, Melaphyr. Die Grundmasse, welche aus nicht unterscheidbaren Augit- und Labradortheilen zu bestehen scheint, enthält vorzüglich Augit-Krystalle, und neben diesen auch kleine weißliche Albit- oder Labrador-Krystalle. Die Grundmasse ist grünlichgrau bis schwarz von ebenem oder feinsplittrigen Bruch, sehr hart, kaum mit dem Messer ritzbar, nur in dünnen Spittern an den Kanten durchscheinend. Man findet diesen Porphyr unter merkwürdigen Verhältnissen in Südtyrol im Fassathal (daselbst unter Dolomit). Von da aus geht er in die venezianischen Alpen über, und bildet bald die oberste massige Decke des Gebirges, bald seinen Kern, an verschiedenen Stellen aus den Abhängen desselben hervortretend, manchmal in Diorit und Syenit übergehend. In der Pfalz am südlichen Rande des Hundsrückens geht er in ein schwarzes dichtes Augitgestein über, worin nur sehr sparsam noch Augitkrystalle erscheinen. In Thüringen, und zu Ilefeld am Harz nähert er sich den Hornblendegesteinen. Mit Hornblendegestein und Feldsteinporphyr kömmt er in mächtigen Massen in der Umgebung von Christiania und Holmestrand mit Sandsteinen und Schiefer vor.

II. Geschichtete versteinerungslose Gebirgsarten *).

Quarzfels.

Der Quarzfels ist die aus gemeinem krystallinischen oder dichten Gebirgsquarz bestehende Felsmasse. Der krystallinische Gebirgsquarz hat gewöhnlich eine krystallinisch körnige, im Großen auch oft schiefrige Struktur, enthält häufig wirkliche Quarzkrystalle und besitzt meist einen glasartigen Glanz, einige

*) Von diesen Felsarten enthält nur der sogenannte Uebergangs-Thonschiefer organische Reste. Der Quarz bildet einen Uebergang zu den Schiefern.

Durchsichtigkeit, einen splittrigen oder muschligen Bruch, und verschiedene Farben. Man findet ihn oft in ziemlich großen Massen, blendend weiß, sehr häufig graulich oder bräunlich weiß, grau, auch röthlich, braun oder grünlich. Er ragt oft aus verwitterten Gesteinen hervor, das ihn ursprünglich bedeckte. Mancher geht durch körnige Beschaffenheit in Sandstein über, oder durch die Kleinheit der Theile in dichten Quarz.

Der dichte Quarz tritt in Felsmassen besonders auf als Kieselschiefer, Jaspis und Hornstein. — Der Kieselschiefer ist ein dichter Quarz, welcher mehr oder minder Thon, Eisen- und Manganoxyd enthält, einiger kohlige Theile, ist theils von ebnem in's Muschlige, theils von unebenen in's Splittrige gehenden Bruch, gewöhnlich von Quarzadern nach allen Richtungen durchzogen, von Farbe schwarz (der kohlige, sogenannte lydische Stein), grau, auch grünlich, braun und roth. Er enthält oft als besondere Einschlüsse Eisenkies und Eisenocker, und geht in Thonschiefer über. Man findet ihn in Bayern um Hof und bei Fuchsmühl in der Oberpfalz, im Erzgebirge bei Freiberg, am Harze bei Clausthal u. s. w. Er widersteht der Verwitterung sehr hartnäckig, ist aber wegen seiner Härte und Sprödigkeit schwer zu bearbeiten, deßwegen dient er weniger als Mauerstein, sondern vielmehr nur zum Pflaster- und Straßenbau. Er wird auch als Wetz- und Probirstein (lydischer Stein) gebraucht.

Der Jaspis ist ein dichter Quarz, mit viel Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat gemengt, öfter auch mit Maganoxyd und Thon. Er hat einen theils groß- und flachmuschligen, theils ebnen Bruch, ist undurchsichtig und matt oder höchstens schimmernd, von den manigfaltigsten oft lebhaften Farben, roth, braun, grün, oft gebändert oder gestreift und geadert. Im Großen tritt er besonders mit Thonschiefer auf. —

Der Hornstein ist ein dichter Quarz, ebenfalls unrein durch Thon, Eisenoxyd u. s. w. von splittrigem oder großmuschligen Bruch, undurchsichtig, schimmernd oder matt, von unreinen, bräunlichweißen, grauen, rothen Farben, bisweilen gefleckt oder gelblich. Er kömmt oft in bedeutenden Massen als versteinertes Holz

vor; in Kalksteinlagern kugelförmig. — Ein eigenthümliches körniges Quarzgebilde ist der poröse Quarz (Süßwasser=Quarz), von weißer, röthlicher oder graulicher Farbe, voll kleiner meist nicht in Verbindung stehender Höhlungen. Er wird zu den jüngsten Flötzbildungen gerechnet, und findet sich vorzüglich im Becken von Paris. Er gibt gute Mühlsteine und dient auch als Baumaterial.

In dem krystallinischen Gebirgsquarz finden sich oft zahlreiche Einschlüsse von Bergkrystall, Karneol, Glimmer, Feldspath, Epidot, Turmalin, Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz u. s. w. Er geht häufig in Glimmerschiefer über.

Im Ganzen tritt der Quarz mehr in untergeordneten Lagern, gangartigen Räumen, als selbstständig auf, und kömmt in diesem Verhältnisse besonders im Gneis, Syenit, Granit, Glimmer= und Thonschiefer vor. Seine Mächtigkeit ist aber in Lagern und Gängen oft so groß, daß ganze Bergmassen daraus bestehen. Die Berggipfel dieser Felsart sind spitzig, kegelförmig, zackig und zerrissen.

Man findet ihn sehr verbreitet z. B. im Odenwald, Taunus, Harz und Erzgebirge, in Bayern in den Gegenden von Zwiesel und Bodenmais, am Rabensteine und Hörlberge; daselbst auch Rosenquarz, an der hohen Stanzen bei dem Orte Kalteck im Bezirke von Kötzting in Niederbayern u. s. w. Er ist der Vegetation sehr ungünstig, verwittert aber äusserst hartnäckig.

Man kann ihn seiner Dauerhaftigkeit und Härte wegen mit besonderm Vortheil zum Chausseebau und auch zum Pflaster nützen. Als Mauerstein empfiehlt er sich weniger wegen der Schwierigkeit der Bearbeitung und weil er den Mörtel wenig bindet. Besser ist der poröse Quarz. Zum Wasser=, Grund= und Brunnenbau benützt man ihn gerne in großen Stücken. Man kann ihn auch zu Feuermauerungen, und besonders als Ausfüll=Material zwischen Backsteinen bei dickem Mauerwerk verwenden. Manche Quarze geben auch brauchbare Mühlsteine zum Mahlen harter Körper. Der Sand ist wegen seiner Härte zur Mörtelbereitung vorzüglich.

Gneis.

Der Gneis ist ein krystallinisch körnig schiefriges oder faseriges Gemeng von **Feldspath** (meist Kali=Feldspath), **Quarz** und **Glimmer**. Der Glimmer ist gewöhnlich in größerer Menge vorhanden, als im Granit, überhaupt oft sogar vorherrschend, und besteht aus einem Haufwerke von kleinen Schuppen und Blättchen, deren Farbe gewöhnlich schwarz, auch grau oder bräunlich, tombakbraun, und silberweiß ist. Diese Glimmerblättchen sind entweder mehr vereinzelt, oder zusammenhängend, und ebne Schichten bildend, die mit Feldspath- und Quarzlagen wechseln, theils umhüllen sie mandelförmige aus Feldspath und Quarz bestehende Aussonderungen, und große Feldspathkrystalle, oder durchflechten selbe. Der Antheil an Feldspath ist im Gneis noch bedeutender, als im Granit, und der Quarz oft sehr zurückgedrängt. Die gewöhnliche Farbe des Feldspaths ist die weiße oder graue; seltner ist er röthlich; der Quarz graulich= oder bräunlichweiß. Die Struktur der Felsart ist mehr dick= als dünnschiefrig und nie vollkommen geradschiefrig, häufig mit Uebergängen in's Körnige. Durch die Nester von Feldspath und Quarz, um welche der Glimmer sich zusammenzieht, wird er besonders krummschiefrig, und durch größere Menge von Quarz dickschiefrig.

Man unterscheidet: 1) **granitischen Gneis** mit sehr vereinzelten Glimmerblättchen, die aber doch ihre prallelen Lagen behaupten, oder auch solche Gneise, in denen die Gemengtheile alle unordentlich untereinander liegen, und nur im Großen noch eine Schichtung der Felsart sichtbar ist. 2) **Hornblende=Gneis**, in welchem der Feldspath mit schwarzer Hornblende feinkörnig bis grobkörnig verwachsen ist. 3) **Protogin**, ein Gneisgebilde in welchem die Stelle des Glimmers von Talk oder Chlorit vertreten wird.

Häufige Einmengungen in dieser Felsart sind: **Granat**, **Turmalin**, **Epidot**, **Disthen**, **Hornblende**. Auch ist selbe reich an Erzen, **Eisenkies**, **Magneteisen**, **Kupferkies**, **Zinnerz** u. s. w.

In Gängen des Gneises, und auch in ganzen Lagern finden sich Feldspath, Quarz, Kalkspath, Flußspath, und ähnliche Mineralien, mit verschiedenen Metallen.

Unter allen Felsarten des geschichteten Urgebirges kömmt der Gneis am häufigsten und in den nächsten Beziehungen mit Granit vor, und ist in den Urgebirgen diejenige Felsart, die mit Granit oft Tausende von Meilen bedeckt. Oft wird er in granitischen Gegenden die herrschende Gebirgsart, indem er den Granit umschließt, oder das Grundgebirge ist, aus dem der letztere nur in mehr oder minder mächtigen Massen hervortritt. Er wechselt aber auch häufig mit den übrigen krystallinischen Schiefern.

Die Gneisberge haben gewöhnlich keine so scharfen und bezeichnenden Formen wie die Granitgebirge, minder zackige, rauhe Bergspitzen u. dgl. Es werden in selben keine auffallenden Unterbrechungen, vielmehr lang gedehnte, zusammenhängende Bergzüge wahrgenommen und die einzelnen Berge sind gerundet. Kleinere Bergketten sind unbedeutend hoch und bilden oft nur Hügel-Züge.

Die Verbreitung dieser Gebirgsart ist sehr allgemein. In Bayern findet er sich vorzüglich im Fichtelgebirge der Oberpfalz und im Böhmerwalde; dann kömmt er besonders vor im Odenwalde, vorzüglich im Osten dieses Gebirges, im Spessart ist er herrschende Gebirgsart, in den Vogesen, im Schwarzwalde (am Südende des letztern zwischen der Wehra und Alb den sogenannten Vorwald bildend), im Erzgebirge Sachsens, auch im böhmischen und mährischen Gebirge. In der Centralkette der Alpen in der Schweiz, Tyrol, Salzburg, auch noch in den Alpen Steyermarks herrschen die Protogine vor. Auch kömmt der Gneis in der mächtigsten Verbreitung in den Pyrenäen in Frankreich, und im Innern Spaniens vor; im nördlichen Europa in Schottland, Schweden und Norwegen, ausser Europa in Kanada, im Conektikut Nordamerikas u. s. w.

Durch Eisengehalt u. dgl. kann der Gneis eine Zersetzung erleiden; zersetzter Gneis ist aber der Vegetation sehr günstig.

Die quarzreichere Felsart ist gewöhnlich so dauerhaft wie Granit und ein vortreffliches Baumaterial. Er hat für gewisse Zwecke den Vorzug vor dem Granit, daß er sich leicht spalten läßt. Man verwendet ihn gerne zum Ausmauern von Gruben in Bergwerken (z. B. im sächsischen Erzgebirge), zur Bildung von Treppen, zur Pflasterung von Brücken u. dgl., zur Belegung von Hausfluren, zur Bekleidung und Bedeckung von Kanälen und andern Wasserbauten, zum Chausseebau, als Rauhmauerstein.

Granulit (Weißstein).

Der Granulit ist ein mehr oder minder körniges, inniges Gemeng von Feldstein und Quarz, wovon der erstere die Hauptmasse bildet. Er geht zum Theil in's Dichte über, auch gibt es schiefrige Abänderungen. Gewöhnlich findet man ihn in lichtgraulichen, gelblich= und röthlichweißen Färbungen, selten dunkelgrau, grün oder braun, zuweilen mit wechselnden Farben und streifig. (Granulit von Namiesk in Mähren.) Durch Glimmerblättchen geht er in Granit über, oder er bekömmt ein schiefriges Gefüge, und geht in wahren Gneis über; auch verläuft er in sogenanntem Hornfels und Grünstein. Er gehört dem Gneisgebirge an. Man sieht ihn hie und da in bedeutenden Felsmassen zu Tage ausgehen, und findet ihn vorzüglich im Böhmerwalde, dem mährischen Gebirge und nördlichen Erzgebirge.

Er widersteht gewöhnlich der Verwitterung nicht, läßt sich aber doch, wenn er körnig ist, wie Granit, und wenn er schiefrig ist, wie Gneis oder Glimmerschiefer verwenden.

Eurit (Petrosilex).

Diese Felsart ist ein inniges, gleichartig scheinendes Gemeng von Feldspath und Quarz, und dem Weißstein sehr nahe verwandt. Er ist weiß, grau, roth, braun, bis schwarz, härter als Feldspath, undurchsichtig oder nur durchscheinend, matt oder fettglänzend, und tritt auch als massiges Gestein auf, und zwar gangweise, z. B. in den Alpen der Schweiz im Gasterenthal u. s. w., in großer Mächtigkeit in den Vogesen, zwischen der Rhone und Loire, und in den Cevennen.

Hornfels und Hornschiefer.

Eine dem Gneis verwandte Felsart, welche aus Quarz und Feldstein besteht, in einem feinkörnigen, dem Dichten sich nahenden, auch schiefrigen Gemenge; der Quarz vorherrschend. Er kömmt am Harze vor, den Granit umgebend. Er ist seiner Dauer wegen als Baumaterial tauglich.

Glimmerschiefer.

Der Glimmerschiefer ist ein krystallinisch schiefriges Gemeng von Quarz und Glimmer, welche beiden Körper lagenweise wechseln, von sehr deutlich schiefriger Struktur, doch bald dünn= bald dickschiefrig, gerad= oder krumm=, meist wellenförmig schiefrig. Der Glimmer ist von Farbe weiß oder grau, braun, schwarz, auch wohl grün, gelb und röthlich, und in der Regel in großer Menge vorhanden, oft sogar vorherrschend; die Quarzlagen sind dabei sehr versteckt und körnerförmig, auch in Mandeln zwischen die Glimmerblättchen vertheilt. Manchmal aber ist der Quarz vorherrschend, es werden die Quarzlagen sehr dick, das Gestein wird dickschiefriger und nähert sich schiefrigem Quarz. Der Quarz ist oft schön weiß oder graulich. Mit dem Glimmer ist häufig Talk verbunden, und es erfolgt eine Annäherung zum Talkschiefer. Auch geht er in Gneis, Chlorit= und Thonschiefer über.

Einmengungen im Glimmerschiefer sind ähnliche wie im Granit und Gneis: Granat, Feldspath, Talk, Hornblende, Chlorit, Turmalin, Staurolith, Disthen, Smaragd, Andalusit, Eisenkies, Magneteisen, Eisenglimmer, bisweilen Graphit.

In Gängen desselben kommen vor: Quarz, Kalkspath und Baryt, Eisen= und Bleierze u. s. w. und oft in mächtigen Lagern die verwandten Schieferarten, so wie körniger Kalkstein, Talk u. s. w.

Unter den geschichteten Urfelsarten zeigt sich der Glimmerschiefer am innigsten verbunden mit dem Gneise einerseits, und andrerseits mit dem Thonschiefer. Er erscheint meistens zwischen beiden gelagert, oder

auch mit Thonschiefer wechselnd. Auch wird derselbe unmittelbar auf Granit ruhend gefunden. Mit dem Gneis setzt er meistens die Hauptmasse der versteinerungslosen geschichteten Gebirgsarten zusammen.

Das Glimmerschiefergebirge zeichnet sich nicht durch steile Höhen und tiefe Thäler aus, vielmehr setzt diese Felsart meistens große Bergebnen zusammen, mit sanften wellenförmigen Erhöhungen. Die Berge haben oft sehr weit ausgedehnte Grundflächen und gerundete Berggipfel, mit sanften terrassenmässigen Abhängen, im Ganzen pyramidale Formen. Die Thäler sind flach und sanft, senkrechte Wände und jähe Abstürze selten.

In den meisten Gebirgen Europas ist diese Felsart eine der bedeutendsten. Sie bildet Höhen bis zu 6000 und 7000 Fuß, und ist besonders in den Gegenden mächtig entwickelt, wo Granit und Gneis weniger vorherrschen. Man findet ihn in der Oberpfalz im Fichtelgebirg bei Trevesen an der Fichtelnab im Bezirke von Kemnath, dann in Niederbayern im Böhmerwald, bei Lam unfern Kötting, Fuchsmühl im waldsassischen Thonschiefergebirg, und Mähring im Bezirke von Tirschenreit. Er ist verbreitet im Odenwalde, besonders im südlichen Abfall des Gnodnergebirges, dann im Thüringerwald, Erzgebirge, in den Sudeten, in Böhmen, südlich in den Tyroler- und Salzburger-Alpen im obern Innthal und Salzathal, in Schweden, Norwegen und Schottland.

Er erleidet manchmal eine Zersetzung nach der Richtung seines schiefrigen Gefüges, besonders wenn er den an der Luft verwitternden Schwefelkies enthält, und verwandelt sich unter allmähliger Auflockerung und Ablösung seiner Theile in einen schmutzig gelben, mit Quarzkörnern und Glimmerblättern untermischten Thon, dann in feinen Sand von weißer oder gelblichbrauner Farbe, oder röthlichgelbe sehr feine Erde, welche der Vegetation ungünstig ist.

Er liefert zu verschiedenen Bauzwecken ein sehr taugliches Material. Der nicht zu quarzarme gibt einen guten Baustein, der als Rauhmauerstein mit geringer Zurichtung verwendet werden kann. Der dünn- und geradschiefrige ist tauglich zum Dachdecken, und oft noch dauerhafter als Thonschiefer. Nicht minder

kann er benützt werden zum Pflastern und als Treppenstein, und seiner Feuerbeständigkeit wegen ist er ein gewöhnliches Material für Construirung des Gestelles bei Hochöfen, Feuerheerden u. dgl., daher er auch Gestellstein heißt. Weniger tauglich hält man ihn für den Grund- und Wasserbau.

Talkschiefer.

Man versteht unter Talkschiefer den aus stark verwachsenen Talkblättchen bestehenden Talk von schiefriger Struktur. Solcher Talkschiefer zeichnet sich durch sein fettiges Anfühlen, perlmutterartigen Glanz, und graulichweiße, grünliche, manchmal röthliche Färbungen aus; zuweilen ist er weiß, auch braun bis schwarz, und stets ziemlich weich. Einiger ist dick- ein anderer dünnschiefrig. Auch findet er sich gerade- oder krummschiefrig.

Der dünnschiefrige ist oft frei von Einmengungen. In andern Talkschiefern findet man nicht selten Glimmer, Quarz, (in Mandeln und Körnern) Feldspath und Bitterspath, auch Grenat, Staurolith, Disthen, Turmalin, Strahlstein, Asbest, Magneteisen, Schwefelkies.

Er geht leicht über in Chloritschiefer, in Glimmer- und Thonschiefer, und gehört dem Gneis-, Glimmer- und Thonschiefer-Gebirge an, wo er sich in untergeordneten Lagern, oft mächtige Bänke bildend, befindet.

Sein Vorkommen erstreckt sich vorzüglich auf die südlichen Alpen in der Schweitz, Wallis, Tessin, Veltlin, Tyrol im Zillerthal u. s. w. Talk mit Talkschiefer findet sich mehr gangweise in Bayern bei Bodenmais, Erbendorf, Schwarzenreit. Auch in Italien in den Apeninen von Toskana, auf Corsika, Elba u. s. w. ist der Talkschiefer verbreitet.

Er ist gegen Witterungseinflüsse beständig, und kann daher unter andern Rauhmauersteinen zum Bauen dienen.

Chloritschiefer.

Der Chloritschiefer ist eine krystallinisch schuppig körnige oder fein verwachsen blättrige Chloritmasse, auch in's Dichte über-

gehend, etwas fettig, von lauch=, berg = und schwärzlichgrüner Farbe, meist ausgezeichnet wellenförmig schiefrig, nicht sehr spaltbar, und weich, mit Einmengungen von Magneteisen, körnerförmig oder krystallisirt, und Bitterspath, auch Talk, Glimmer, Hornblende, (oft in bedeutender Menge und als Strahlstein) Granat, Disthen, Turmalin, Kupferkies, Arsenikkies u. s. w.

Er geht in Talk= und Glimmerschiefer über. Oft ist der Talk innig damit vermengt und macht das Gestein noch fettiger und glänzender.

Eine meist mit Glimmer und Talk gemengte Varietät des Chloritschiefers, deren Blättchen innig verwachsen sind, ist der sogenannte Topfstein (Lavezstein, Giltstein in der Schweitz). Er kömmt in dickern Lagern vor, als gewöhnlicher Chloritschiefer, und ist nicht spaltbar.

Es erleidet Chloritschiefer an der Luft keine große Zerstörung; man benützt ihn daher als Baumaterial. Der Topfstein dient seiner Feuerbeständigkeit wegen als Gestellstein, für verschiedene Feuermauerungen, z. B. zu Einmauerungen von Siedekesseln oder Siedpfannen, als Heerdstein u. s. w. Da er selbst drehbar ist, so werden aus ihm auch Töpfe, Kessel u. dgl. verfertigt.

Man findet Chloritschiefer in untergeordneten Lagern des Glimmerschiefergebirges in den Umgebungen des Monte Rosa, in Graubündten, bei Chiavenna und im Veltlin 2c.

Itakolumit (Gelenkquarz, biegsamer Sandstein).

Diese Felsart ist ein körnig schiefriges Gemeng von Quarz und Talk, oder Chlorit, eigentlich ein Talk= oder Chloritschiefer mit sehr vorherrschendem Quarz; die Quarztheile aber nur durch Talk= oder Chloritblättchen verbunden, welche unelastisch biegsam sind, daher diese Steinart Biegsamkeit besitzt.

Seine Verbreitung ist in Brasilien sehr beträchtlich. Er dient zum Hausbau.

Hornblendeschiefer.

Diese Felsart ist schiefrige krystallinisch körnige oder strahlige Hornblende, von schwarzen und dunkelgrünen Farben, lauch= und schwärzlichgrün, in's Grünlichgraue. Man unterscheidet in der Masse kurzstrahlige, stark glänzende, sich nach vielfachen Richtungen kreuzende Theilchen. Meistens ist das Gestein ausgezeichnet schiefrig, dick= oder dünnschiefrig und gewöhnlich geradeschiefrig.

Man findet in dem Hornblendeschiefer wie in den verwandten Schiefern oft zahlreiche Einmengungen von verschiedenen Mineralien, als: Feldspath, Quarz, Glimmer, Chlorit, Epidot, Granat, Schwefelkies, Magneteisen, Rutil, Titanit.

Er geht über in gewöhnliches Hornblendegestein (blättrige, strahlige, körnige Hornblende), in Glimmer= und Chloritschiefer, auch in Gneis und Thonschiefer, untergeordnete Lager in Gneis und Glimmerschiefer bildend.

Man nützt ihn als Baustein, wozu er sich wie Thonschiefer wegen seiner vollkommen schiefrigen Struktur eignet. Er übertrifft denselben an Härte und besitzt auch Politurfähigkeit. Den dünnschiefrigen kann man zum Dachdecken anwenden.

Er findet sich vorzüglich in Schlesien, am Lago Maggiore, in Schottland.

Thonschiefer.

Der Thonschiefer ist ein wegen inniger Mengung seiner Theile scheinbar gleichartiges Gestein. Seine Gemengtheile können genau nur mikroskopisch unterschieden werden, und er erscheint, so betrachtet, als ein Gemeng von mehreren Silicaten, mit Einschluß von vielen andern fremdartigen Körpern. Gewöhnlich ist er ein feines Gemeng von Quarz und Glimmer, wozu in einigen Thonschiefern Feldspath kömmt, so daß derselbe dann eine wahre granitische Bildung ist, aber stets sich von andern Granitgebilden

durch eine ausgezeichnet schiefrige Struktur unterscheidet. Er enthält stets auch Eisenoxyd, und oft beträchtlich viel, sehr oft kohlige Theile, die ihn schwarz färben, öfter auch Theile von Hornblende, Chlorit und Talk; der quarzige Theil ist aber darin stets vorwiegend. Jene Mineralkörper kommen in ihm auch ausgesondert oder sichtlich als zufällige Einmengungen vor, und nebst denselben auch Schwefelkies, Chiastolith (Hohlspath), Andalusit, Staurolith, Granat u. s. w., und in seinen Spalten führt er Erze.

Obwohl diese Felsart eine sehr ausgezeichnet schiefrige Struktur hat, so kommt doch einiger Thonschiefer mehr dickschiefriger als der andere, einiger auch mehr krummschiefrig, und ein anderer sehr geradschiefrig vor. Er löst sich leicht in scheiben= oder tafelförmige Stücke ab. Im Querbruche ist er gewöhnlich feinerdig, dabei matt, und nur an den Absonderungsflächen mehr oder weniger schimmernd, je nach dem Glimmergehalt, oft seidenglänzend, ohne Durchsichtigkeit, von Farbe häufig bläulich= oder graulichschwarz, auch grünlich, gelblich oder bräunlich und roth; bisweilen gefleckt oder gestreift. Sein spez. Gewicht beträgt 2, 7 — 2, 8. Er gehört zu den weichern Steinen, die sich noch mit dem Messer schaben lassen, einiger ist aber bedeutend härter, und mancher selbst schreibend und abfärbend.

Nach den Gemengtheilen und Mengungsverhältnissen geht er leicht über in andere Schieferarten, in Kiesel=, Talk=, Glimmer=, Chlorit=, oder Hornblendeschiefer, oder in ein Sandsteingebilde, in Grauwackenschiefer.

Man unterscheidet als Varietäten, welche im Thonschiefergebirge untergeordnete Lager bilden: 1) Alaunschiefer, einen schwarzen, kohligen, auf den Absonderungsflächen oft lebhaft glänzenden Thonschiefer mit eingesprengtem Schwefelkies, an welchem oft Alaun auswittert, und welcher zur Alaungewinnung dient. 2) Zeichnenschiefer (schwarze Kreide), Thonschiefer, der sehr viele kohlige (graphitische) Theile enthält, daher schwarz oder bläulichschwarz und so weich und geschmeidig ist, daß er sich schneiden läßt, abfärbt und schreibt, und als Zeichnungsmaterial dienlich.

3) Wetzschiefer, ein sehr kieseliger, daher der härteste Thonschiefer, von einer dichten, weniger deutlich schiefrigen Beschaffenheit, sehr feinem Korne, von Farbe gewöhnlich graulichgrün, grünlich weiß oder gelblichweiß. Er wird als vorzüglicher Abricht= oder Wetzstein für feinere Instrumente benützt. — Ein weicher, leicht in prismatische Stücke spaltbarer Thonschiefer, heißt Griffelschiefer*).

Er findet sich schon mit Gneis und Glimmerschiefer (Urthonschiefer) und als ein Hauptglied im sogenannten Grauwackengebirge (Uebergangsgebirge) in den untersten Lagen desselben (Uebergangsthonschiefer), wo er Versteinerungen enthält. Er zeigt fast immer eine ausgezeichnete Schichtung, doch sind seine Schichten sehr aufgerichtet, oft sogar gebogen und gewunden, und häufig bemerkt man an großen Thonschiefermassen auch Zerklüftungen, welche parallel oder nach verschiedenen Richtungen laufen. Die Thonschieferberge erheben sich oft zu sehr beträchtlichen Höhepunkten und haben dabei eine sanft gerundete Form, Kugel=Segmenten ähnlich, theils bilden selbe nicht selten Hochebnen oder Plateaus. Wo aber Thonschiefer von Thälern durchschnitten wird, oder an Flußufern, bildet er senkrecht= mauerartige Wände und zackige Klippen.

Seine Verbreitung ist in und ausser Deutschland sehr beträchtlich. Aelterer Thonschiefer, vorzüglich hart, schwarzgrau, dünngeschichtet und schimmernd, findet sich am Harze bei Goslar, Hüttenrode rc., sehr brauchbarer Thonschiefer auch im bayerischen Fichtelgebirge in Oberfranken bei Ludwigsstadt, Gefres, in den Gegenden zwischen Hof und Plauen, unfern Steben, im Gebiete von Waldsassen in der Oberpfalz und am Ossaberge im Böhmerwald, im Saalfeldischen bei Lehesten, in Meiningen —

*) Dem Thonschiefer zum Theil sehr verwandt ist eine oft schiefrige, gewöhnlich grüne Steinart, die den Namen Schalstein oder Spilit führt, oft auch conglomeratartig oder mandelsteinartig vorkömmt, und sich in Deutschland im Nassauischen bei Dillenburg mit Grauwacke und Thonschiefer findet.

die Schieferbrüche von Sonnenberg, (daher die Sonnenbergerwetzsteine), im Reussischen bei Wurzach und Neugernsdorf, ferner in den Sudeten und im mährischen Gebirge. Auch sind die Thonschiefer im rheinischen Schiefergebirge, von Koblenz bis Bacharach, und im Nassauischen bei Caub bekannt. Mächtige Thonschieferbrüche finden sich auch in der Schweitz in Glarus und Graubündten, und in einigen Gegenden Tyrols. Ausser Deutschland und der Schweitz ist das Vorkommen desselben merkwürdig in Ost- und Westgothland, Nerike, Jämtland in Schweden, in den Karpathen Galliziens, dann in Belgien und in Frankreich, in den Ardennen, Vogesen, und Cevennen, bei Angers an der Mayenne u. a. O., in England in Wales und Cornwall, und in Italien bei Borghetto oberhalb Spezzia; in diesen Gegenden buntfärbig, von gelben, grünen, violeten und rothen Farben, und im Toskanischen **Galestro** genannt. Ausser Europa findet er sich noch ganz besonders ausgezeichnet in den Anden von Amerika, wo er einige der höchsten Berge der neuen Welt bildet, und goldreiche Quarzgänge enthält.

Durch Verwitterung gibt er sehr fruchtbare Erde. Er widersteht aber trotz seiner Weichheit, wenn er nicht Schwefelkies u. dgl. enthält, der Verwitterung sehr anhaltend, und gibt daher, weil er von Natur schon tafelartig vorkömmt, auch ungemein leicht spaltbar ist, und selbst gebohrt werden kann, ein vorzügliches Baumaterial. Besonders liefert er das beste Material zum Dachdecken. Diese Bedachung ist nicht nur bequem, sondern, wie die Erfahrung lehrt, auch sehr dauerhaft. Doch muß er zu diesem Zwecke theils überhaupt vorzüglich rein von nachtheilig wirkenden Einmengungen, Schwefelkies, zu viel kohligen Theilen u. s. w. seyn, theils muß er auch vorzüglich leicht in dünne und ganz geradschiefrige Tafeln spaltbar, nicht zu weich, aber auch nicht spröde und stark wassersaugend seyn. Man zieht den schwarzen, graulich- oder blaulich-schwarzen allen hellfarbigen, grünen, gelben, oder rothen Schiefern vor. Er eignet sich auch als Mauerstein, kann als Treppen- oder Pflasterstein benützt werden, dient auch zu Heerd- und Ofenplatten und Feuermauern. Weniger tauglich ist er zum Wasserbau.

III. Geschichtete Felsarten mit Versteinerungen.

(Sekundäre oder Flötzbildungen und tertiäre Formationen.)

Kalksteine (kohlensaurer Kalk).

Der kohlensaure Kalk, welcher mit Säuren lebhaft braust, und sich im Feuer zu Aetzkalk brennt, ist eine der Hauptgrundlagen der festen Gebilde unserer Erdoberfläche, und daher fast überall verbreitet. Selbstständig tritt er jedoch erst in den jüngern oder sekundären Formationen auf, daselbst aber wieder von der größten Manigfaltigkeit, von sehr verschiedener Reinheit, Farbe, Härte u. s. w. Er kommt fast immer mit etwas Thon gemengt vor, enthält auch oft etwas Bittererde, Eisenoxyd, Manganoxyd, selbst Kupferoxyd, kohlige Theile, Bitumen und bisweilen viele Quarztheile. Darnach richtet sich seine Farbe, Härte rc. Der reine Kalkstein ist schneeweiß. Aus dem Weißen geht er häufig in's Graue, und ist durch Oxyde oft gelblich, bräunlich, roth, grünlich, durch Kohle schwarz gefärbt u. s. w. Oft findet sich weißer und gefärbter gemengt, und nicht selten erscheint er vollkommen bunt. Der reine Kalkstein besitzt ziemliche Härte (H. = 3) und man nennt den härtesten Kalkstein, der auch politurfähig ist, überhaupt Marmor. Solcher Kalkstein ist gewöhnlich äusserst dauerhaft an der Luft, dabei aber der Vegetation nicht günstig. Mancher Kalkstein, vorzüglich der thonige, ist auch weich, verwittert sehr leicht, und letzterer gibt einen sehr fruchtbaren Boden. Man kann den Kalkstein überhaupt eintheilen: a) in krystallinischen, b) in unkrystallinischen oder dichten Kalk.

1) Krystallinisch körniger Kalk.

Von dem krystallinischen Kalk tritt der krystallinisch körnige als Gebirgskalk in großen Lagern und ziemlich selbstständig auf, und zwar schon in den versteinerungslosen Gebirgsarten (den Urfelsarten), oder in enger Verbindung mit solchem Kalkstein, welcher Versteinerungen führt, theils massig, theils auch dickschiefrig.

Dieser körnige Kalkstein (auch Urkalk, karrarischer oder salinischer Marmor genannt) ist als ein Haufwerk oder Aggregat von unausgebildeten Krystallen zu betrachten, welche ein körnerförmiges Ansehen haben. Es sind diese Krystalltheile bald größer bald kleiner. Einiger ist ziemlich grobkörnig, doch der meiste klein- und feinkörnig, bis zum Verschwinden der Körner. Dabei zeichnet sich dieser Kalkstein durch sein schimmerndes perlmutterglänzendes Ansehen, einige Durchsichtigkeit und vorzügliche Härte, auch herrschend weiße (oft schneeweiße) Farbe aus, aus welcher Farbe er gewöhnlich nur schwach in's Graue, Gelbe, Rothe und Grüne übergeht. Er ist der reinste kohlensaure Kalk, und gewöhnlich auch in großen Massen von Einmengungen frei.

Nur manchmal enthält er fremdartige Mineralien, Glimmer, Talk, Asbest, Hornblende, auch Quarz oder Feldspath u. s. w. nebst verschiedenen Erzen, Magnet- und Schwefeleisen, Bleiglanz ꝛc.

Man findet ihn vorzüglich im Gneis- und Glimmerschiefergebirge, in untergeordneten aber sehr mächtigen Lagern, auch im Thonschiefer u. s. w. In Bayern kömmt er im Glimmerschiefer des Böhmerwaldes und im Thonschiefer bei Waltershof und der Gegend (Bezirk Waldsassen), dann im Fichtelgebirge bei Wunsiedel in Oberfranken vor. Man findet ihn auch in der Bergstraße bei Auerbach, am Kaiserstuhl in Breisgau, bei Reichenbach in Schlesien, Altenburg in Sachsen, und in mächtigen Gebirgsmassen erscheint er in den Alpen Salzburgs bei Gastein, bei Schlanders in Tyrol, in Graubündten, weiter gegen Süd vorzüglich bei Massa-Carrara in Italien, und in Griechenland in der Landschaft Attika am Hymettus und Pentelicon, und auf den griechischen Inseln Naxos, Paros, u. s. w. so wie auf dem Vorgebirge Athos.

Er ist das wichtigste Material für Bildhauer, und wurde schon von den Griechen zu ihren berühmtesten Werken der Bildhauerkunst benützt. Wegen seiner schönen weißen Farbe, gleichförmigen, feinkörnigen Beschaffenheit, Härte und Dauer wird er auch in der Baukunst als vorzügliches Material zu architektonischen Ver-

zierungen, Kapitälern für Säulen, auch zu Fußböden in Kirchen u. s. w. verwendet. — Kapitäler der Basilika in München, rc.

Ein Kubikfuß Marmor von Schlanders kostet in München 9 fl. und wiegt 28 ℔. Ein Kubikzoll von Carrara-Marmor wird zerdrückt mit 3787 ℔.

2) Dichte Kalksteine.

Die dichten Kalksteine kommen fast allenthalben in den Flötzbildungen und tertiären Formationen vor, aber von höchst abweichender Beschaffenheit.

Zur leichtern Uebersicht können diese Kalksteine nach den verschiedenen Formationen selbst betrachtet werden, denen man sie beizählt.

Uebergangskalk (Grauwackenkalk). Dieser Kalkstein, welcher in den ältesten Schichten des Versteinerungen führenden Gebirges, in der Formation der sogenannten Grauwacke vorkömmt, ist ein gewöhnlich reiner Kalkstein, von mehr muschligem als splittrigen Bruch, und vorherrschend grauer Farbe in verschiedenen Nüancen, auch roth u. s. w., matt, nur hie und da durch Kalkspaththeile schimmernd, von sehr gleichförmiger, harter Masse, durch welche sich nur oft Kalkspathadern durchziehen.

Er kömmt wechselnd mit Grauwacke und Thonschiefer vor, und setzt zum Theil auch selbstständige Berge von bedeutender Größe zusammen, deren Basis oft Glimmerschiefer und andere ältere Schieferbildungen zu seyn pflegen. Man findet ihn vorzüglich in Nassau in der Eifel (bei Gerolstein), am Hundsrücken, dann im Harze, in Böhmen (um Prag), in Bayern im Bayreuthergebiete, bei Hof, Stadtsteinach, Heimersreuth u. s. w., (daher der gelbrothe Marmor, der zur Bekleidung der Walhalla diente); in Belgien, Frankreich im Mayenne- und Loire-Departement, um Angers rc., in England (Dudley, Shropshire), bei Christiania in Norwegen u. s. w.

Er ist ein sehr guter Baustein.

Kohlenkalk (jüngerer Uebergangskalk). Ein theils reiner, theils Bittererde oder Eisen und Bitumen haltender, auch oft sehr kieseliger und häufig krystallinischer Kalkstein, der dem Steinkohlengebirge angehört. Er ist meistens dunkel gefärbt, dunkelgrau in's

Schwärzliche; nur manchmal in's Weiße, Gelbe und Rothe, im Bruche mehr muschlig als splittrig und hart. Man findet in ihm oft Drusen von Quarz, Nieren von Chalcedon, Feldspathadern, oder schönen Fluß=, Kalk= und Barytspath, und viele Erze, besonders Bleierze, oft eine große Menge von Versteinerungen, darunter vorzüglich **Encriniten**, auch Knochen=Höhlen. Seine Mächtigkeit steigt bis auf 1200 Fuß. Er kömmt besonders in England und Irland vor (in den Steinkohlengebiethen). In England heißt er wegen seiner Mächtigkeit und seinem Auftreten in ganzen ansehnlichen Bergzügen Bergkalk. Auch findet er sich in Frankreich (Departement der Manche), in Belgien um Mastricht, in Deutschland im Westphälischen (bei Hagen), um Bensberg bei Köln u. s. w.

Er dient als gutes Baumaterial und läßt sich als Marmor bearbeiten, indem er eine hübsche Politur annimmt. Man schätzt ihn auch der schönen Zeichnungen wegen, die durch seine **Encriniten** entstehen.

Zechstein (älterer Flötzkalk). Dieser Kalkstein wird zu den ältesten Flötzbildungen gerechnet, und hat einer eignen Flötz=Formation den Namen gegeben. Es ist ein dichter Kalkstein, mit Uebergängen in's Krystallinische, bisweilen blasig und stänglig mit Kalkspathkrystallen, meist von einer einfachen graulichen, gelblichen bis schwärzlichen Färbung, von splittrigem, in's Ebne und Flachmuschlige verlaufenden Bruch, manchmal bituminös und ohne viele Einmengungen; oft dolomitisch.

Er kömmt über 100 Fuß mächtig über dem Kupferschiefer, einem Mergelgebilde, und dem Sandsteine, welcher das Todtliegende heißt, und unter dem bunten Sandsteine vor, vorzüglich im nördlichen Deutschland am südlichen Harz=Rande, im Mansfeldischen und um Eisleben im Thüringerwalde, in Hessen bei Frankenberg und Thalitter, in der Wetterau bei Hanau, am Spessart, im Bieber= und Kahlgrunde bis Büdingen.

Er ist ein guter Baustein.

Muschelkalk. Er bildet eine sehr mächtige und merkwürdige Flötzformation, welche in der Mitte zwischen dem bunten

Sandstein und dem sogenannten Keuper liegt. Er besteht fast ganz aus den Resten zweischaliger und anderer Conchylien. Er hat einen flachmuschligen Bruch und zeichnet sich durch ein bedeutendes spezifisches Gewicht und Härte aus. Man findet ihn dunkelgrau (rauchgrau), in's Blaulichschwarze, gelblichweiß mit vielen Kalkspathadern, und röthlich. Häufig ist er bituminös, thonhaltig und bittererdehaltend oder dolomitisch. Seine Verbreitung ist sehr groß, seine Mächtigkeit im nördlichen Deutschland 100 — 500 Fuß, die Mächtigkeit in Süddeutschland noch größer.

Er erstreckt sich vom südlichen Frankreich (Toulon) bis in die norddeutschen Hügellande und Ebenen; von der Eifel in's Westphälische bis Paderborn, dann Pyrmont und Kassel, nördlich bis Lüneburg, weiter durch Thüringen, Mansfeld bis in den Bezirk von Magdeburg u. s. w., ferner durch Oberschlesien bis Sandomir in Polen. Im südlichen Deutschland findet er sich sehr verbreitet in Baden (bei Heidelberg), Würtemberg, um Kalw und Heilbronn, in Bayern bei Neumarkt in der Oberpfalz (daselbst mit Ammoniten), bis Würzburg, endlich im südlichen Alpengebiethe des Vicentinischen, und bei Belluno u. s. w.

Man schätzt ihn als ein sehr festes und dauerhaftes Baumaterial, welches auch einen sehr guten Mörtel gibt und in Norddeutschland besonders zum Kalkbrennen benützt wird.

Lias-Kalk (Gryphytenkalk). Er ist eines der Glieder der Lias-Flötzformation, zwischen den Keuper- und den Oolith-Bildungen befindlich, und ein dunkelgrauer Kalkstein, in's Braune und Schwärzliche, Bitumen, Thon und Eisen haltend, und gewöhnlich sehr reich an Versteinerungen. Man findet ihn in der Malsch in Baden, in Würtemberg (Gegend um Wasser-Alfingen, Vaihingen, Göppingen bei Ulm), in Oberfranken bei Banz.

Er dient auch als Baustein, besonders aber zum Kalkmörtel für Wasserbauten.

Oolith-Kalk oder Rogenstein. Dieser Kalkstein besteht aus größern und kleinern Kalkkörnern, welche sich meist durch konzentrische Anhäufung von Kalktheilen um einen Kern in bewegtem

Wasser erzeugt haben, und unmittelbar unter sich oder mittels Kalkmasse adhäriren. Der feinkörnige hat das Ansehen von Fischrogen und der Stein heißt daher überhaupt Rogenstein oder Oolith. Er ist das Hauptglied der Oolith-Formation, welche sich nach unten an den Lias, nach oben an die eigentliche Juraformation anschließt. Er hat gewöhnlich helle Farben, ist weiß in's Gelbe, graulich, rauchgrau bis schwärzlich, bräunlich, kastanienbraun, auch roth. Einiger Oolith ist bis zum Unkenntlichen feinkörnig und mancher kieselig thonig oder eisenhaltig (von Spatheisen). Er enthält ungemein viele Versteinerungen, und einiger, welcher grobkörniger ist, besonders einen Reichthum von Polypen-Ueberresten oder Korallen, welcher daher Polypen- oder Korallen-Kalk heißt.

Es kömmt dieses Kalkgebilde in großer Mächtigkeit, bis zu 1000 Fuß, und auch in großer Verbreitung vor, namentlich im Juragebirge, in Breisgau zwischen Basel und Aarwangen, in der würtembergischen Alp, im nördlichen Deutschland in Pommern, auf Rügen; dann in polnisch-gallizischen Becken, und vorzüglich in England (Yorkshire, Doretshire) und Frankreich.

Er wird als ganz guter Baustein benützt.

Alpen-Kalk. Dieser Kalkstein bildet ein eigenes, ungemein mächtiges Glied der Jura-Formationen. Ein Theil davon zeichnet sich im Allgemeinen durch eine hellgraue, ein anderer durch dunkle, schwärzliche Färbung aus; nur zum Theil kömmt er gelblich oder röthlich vor, dunkelfärbig besonders in der Schweitz und Savoyen. Manchmal erscheint er als bunter Marmor. Er ist meistens dicht, mit Annäherungen zum Krystallinischen, fast überall von Kalkspathadern durchzogen, im Bruche häufig splittrig, oft von großer Härte und Festigkeit. Im Allgemeinen zeichnet er sich auch durch große Zerklüftung im Aeusserlichen und Innerlichen aus, und ist mit vielen Höhlen versehen, durch welche Bergwasser dringt. Es ist gewöhnlich kein reiner kohlensaurer Kalk, sondern enthält oft kohlensaure Bittererde, auch Thon, kohlige Theile und Bitumen. Versteinerungen kommen in diesem Kalke zum Theil nur selten

und sparsam vor, darunter besonders Belemniten und Ammoniten. Er verbreitet sich in ausserordentlicher Mächtigkeit in der ganzen nördlichen Alpenkette von der Schweitz bis in die österreichischen Alpen von Steiermark, Kärnthen u. s. w. In Bayern tritt er bei Füssen ein, und bildet den ganzen oberbayrischen Gebirgszug mit ausserordentlichen Höhen (an der Zugspitze 9069 Fuß, am Watzmann 8263 Fuß, am Untersberg 6063 Fuß). Er begleitet in den wildesten Formen auf eine lange Strecke die Ufer der aus Tyrol tretenden Bergströme, und verläßt dann Bayern wieder, indem er sich in's Salzburgische zieht. Viele Marmorbrüche in Oberbayern, welche einfärbigen weißen, rothen, gelben, braunen, auch schwarzen oder bunten Marmor liefern, gehören ihm an, wie die Steinbrüche am Untersberg, dann bei Tegernsee, Ettal, Ammergau, Hohenschwangau, u. s. w.

Er enthält einen unerschöpflichen Vorrath des trefflichsten Bausteins für Bayern und die angränzenden Länder, so wie er das Material zu Pflaster, zum Straßenbau, und zum Kalkbrennen theils als Gebirgsmasse, theils in den Geschieben der Bergströme liefert. Man schätzt die Marmore vom Untersberg, Ettal, Ammergau und Hohenschwangau besonders hoch. Weißer Untersberger-Marmor, an Härte dem Schlanders-Marmor gleich, diente beim Theaterbau und der Glypthotek in München 2c. Ein Kubikfuß kostet 4 fl. 36 kr. und wiegt 28 ℔.

Jura-Kalk. Man versteht darunter vorzüglich den Kalkstein, welcher den Zug des Jura diesseits der Alpen bildet. Es ist ein dichter, kohlensaurer Kalk, welcher sich gewöhnlich durch eine helle gelblichweiße oder gelblichgraue, selbst ganz weiße Färbung auszeichnet. Er ist ziemlich hart und springt in scharfkantige Bruchstücke, hat aber die ausgezeichnete Marmorhärte und Politurfähigkeit des Alpenkalkes nicht. Sein Bruch ist flachmuschlig. Gewöhnlich ist er frei von Bittererde, zum Theil aber etwas thonig, mit Einschlüssen von Quarz, durchzogen von Quarzadern, oder mit Einschlüssen von Hornstein in Kugeln, und Feuerstein. Einiger ist ausgezeichnet schiefrig und dabei mergelig. Dieser Kalkstein ist auch berühmt durch die ungeheure Menge der manigfaltigsten, zum Theil seltensten Versteinerungen.

Man findet ihn, umgeben von thonigen oder mergeligen und oolitischen Gesteinlagen, auch begleitet von Dolomit, in der Schweitz und in Deutschland bis zu einer Mächtigkeit von 1000 Fuß. Er bildet die Hauptmasse des eigentlichen Jura, welcher mit dem Schweitzer-Jura beginnt, sich gegen Nordost fortsetzt, bei Schafhausen vom Rheine durchbrochen wird, hierauf vom Schwarzwalde abwärts durch Würtemberg geht, wo er die sogenannte Alp bildet, dann weiter die Donau besonders am linken Gehänge begleitet, in Bayern eintritt, und sich hierauf in zwei Armen nordwärts wendet, wovon einer über Eichstädt, Weissenburg u. s. w. in's Fränkische geht, der andere der Donau bis Regensburg folgt, dann plötzlich nach Norden zieht, an den Main in die Gegenden von Banz, Lichtenfels, Staffelstein, und von da weiter in einzelnen Parthien in's Koburgische ausläuft.

Alle diese Gegenden werden reichlich mit diesem Kalksteine zum Bauen und Kalkbrennen versehen. In Bayern sind berühmte Steinbrüche bei Kelheim u. a. O. in den obern Donaugegenden, wo ein weißer, zur obern oolithischen Jurabildung gehöriger, dichter Kalkstein in ungeheurer Massigkeit vorkömmt, der daher zu mehreren der wichtigsten Bauwerke unsrer Zeit benützt wurde (in München z. B. beim Bau der Ludwigskirche). Er läßt sich in den größten Quadern darstellen, gibt große Säulenstücke und ist verwendbar zu Treppen u. dgl. und selbst verschiedenen Skulpturen. Man hält ihn für eines der dauerhaftesten Materialien. — Berühmt schon seit Jahrhunderten sind auch die Kalkschieferbrüche von Solenhofen, Pappenheim u. s. w. bei Eichstädt, welche den lithographischen Stein liefern, der noch nirgends von gleicher Beschaffenheit gefunden wurde, und daher ein über alle europäischen und selbst aussereuropäischen Länder verbreiteter Handelsartikel ist. Derjenige, welcher für Lithographien minder tauglich ist, wird zum Pflaster in Kirchen, Sälen und Corridor's, Fenstergesimsen, selbst zum Dachdecken benützt*).

---

*) In England wird der eigentliche Jurakalk vertreten durch den sogenannten Portlander-Kalk, welcher vorzüglich in Doretshire

Grobkalk. Man versteht hierunter einen kohlensauren Kalk, welcher in einigen Gegenden das Hauptglied von den Ablagerungen über der Kreide, oder den sogenannten tertiären Formationen, und ein Kalkstein von rauhem, meist grobkörnigem Ansehen, ein Aggregat von kieselig kalkiger Kugelbildung ist, zum Theil fast ganz aus fossilen Thierresten (**Cerithien**, **Nummuliten**, **Milioliten u. s. w.**) besteht, etwas thon= und bittererdehaltig, von hellen Farben, gelblichweiß in's Aschgraue, ockergelb in's Braune, manchmal grünlich. Er hat eine verschiedene Härte, und ist oft weich bis zum Zerreiblichen. Von Einmengungen enthält er besonders chloritische Theilchen und Grünerde in Körnern. In einem Theil desselben bilden die Versteinerungen von Nummuliten und Milioliten für sich ganze mächtige Schichten.

Man findet den Grobkalk besonders in der Umgebung von Paris (im Becken von Paris), auch in der Gegend von Wien, im südöstlichen Steiermark, und auch in einem großen Theil des südlichen Rußlands. Der sogenannte Nummuliten=Kalk findet sich noch weiter verbreitet, und kömmt schon in den Bildungen der Kreide mächtig entwickelt vor. In Bayern erinnert an diese Nummulitenbildung der bekannte Kressenberg, durch den daselbst vorkommenden körnigen, mit Nummuliten angefüllten Thoneisenstein.

Es ist ein Theil des Grobkalkes ein gutes Baumaterial. Er ist der Baustein in Paris. Aus ihm bestehen die Ornamente am Stephansthurm in Wien. Mit Nummulitenkalk wurden die größten der ägyptischen Pyramiden erbaut.

Kieselkalkstein. Dieser Kalkstein ist ein dichter Kalk, welcher in seiner ganzen Masse von so viel dichtem Quarz durchdrungen ist, daß er fast das Ansehen von Quarz hat. Er gibt am Stahle Feuer, und hat theils eine weiße, theils graue, auch bräunliche Farbe. Man findet ihn in den tertiären Ablagerungen der

---

auf der Halbinsel Portland vorkömmt. Aus diesem und dem Purbeck=Kalkstein, der auf dem Eilande Purbeck, in Sussex ꝛc. gefunden wird, und eigentlich schon zur Kreideformation gehört, bestehen in England die berühmtesten Baudenkmale.

Grobkalkbildung, vorzüglich in der Formation des Pariser Beckens. In den jüngern Kalkablagerungen findet sich überhaupt die Kiesel-Erde häufig auf eine merkwürdige Weise abgesetzt, oft in kugelförmigen und andern Stücken, und häufig in schönen krystallinischen Massen ausgeschieden. — In einer Kalkbildung, die in Oberbayern um Rosenheim (bei Rohrdorf), Neubayern am Inn u. s. w. vorkömmt, finden sich ungemein viele eckige Quarzstücke eingemengt, welche diesem Steine ein conglomeratartiges Ansehen, ungemeine Härte, Politurfähigkeit und Dauer an der Luft geben, daher derselbe in München unter dem Namen Granit-Marmor ein Hauptbaumaterial ist, das zum Residenzbau für Treppen und Säulen verwendet wurde, und häufig zu Grabmonumenten u. dgl. dient.

Kreide. Die Kreide ist ein kohlensaurer Kalk, welcher zur jüngsten Flötzformation gehört, die von ihr den Namen hat. Sie ist von erdiger Beschaffenheit, und besteht aus lose zusammenhängenden Theilchen*). Ihre Härte ist nie groß, und einige ungemein weich; stets ist sie abfärbend und schreibend, rauh anzufühlen, im Bruche theils fein- oder groberdig, je nach ihrer Härte, theils eben in's Unebne und selbst Splittrige, von Farbe rein weiß, oder gelblich und graulich, zuweilen schwärzlich grau. Nicht selten ist sie thonig, auch öfters mit quarzigem Sande gemengt, oder mit Glimmerblättchen, dann besonders rauh. Sie enthält zum Theil Grünerde oder chloritische Theile. Als besonders merkwürdige Einschlüsse kommen in ihr auch Knollen von Feuerstein oder Nieren von Schwefelkies vor. Sie geht leicht über in den dichten Kalk oder in den obern Oolith, selbst in Grünsand.

Die eigentliche reine weiße Kreide wird von einer unreinen, nicht weißen begleitet, welche zahlreiche schwärzlichgrüne Theilchen (eines Eisenoxydul-Silicats) enthält und chloritische Kreide heißt. Eben so kömmt neben ihr oft ein Gemeng von Kalk, Thon und

---

*) Mikroskopisch untersucht hat sich die Kreide als eine Zusammenhäufung von den zurückgebliebenen kalkigen Hüllen der mikroskopischen Thierchen erwiesen, die man **Polythalamien** oder Mooskorallen nennt.

Sandstein vor, welches Kreidemergel oder Tripel heißt, in einigen Gegenden auch ein Kreidekalk, den man Plänerkalk nennt, und sogenannter Kreidetuff, woraus der berühmte Petersberg bei Mastricht besteht.

Die Mächtigkeit der Kreidebildungen beträgt in England mehr als 350 Fuß, und ihre Verbreitung ist äusserst groß. Sie nehmen in mässig hohen, aber oft steil abfallenden und klippigen Bergen und Hügelzügen in einigen Gegenden große Strecken Landes ein, besonders in den Niederungen der europäischen Länder an den Meeresküsten, an den Küsten von England und Frankreich, am deutschen Meere, in Schonen, auf der Insel Rügen. Von da gehen sie über einen Theil der Nordebne in Deutschland bis Polen, und kommen auch im südlichen Europa vor, in Bayern mit dem grünen Sandstein in den Donaugegenden und am Fuße der Alpen; jedoch die eigentliche weiße Kreide nur in einer geringen Strecke zwischen Kelheim und Regensburg.

Die festen kreideartigen Bildungen welche sich dem dichten Kalksteine nähern, werden in manchen Gegenden als Bausteine benützt. Die eigentliche weiche Kreide dient vorzüglich zu Grundirungen auf Kalkwänden, welche bemalt werden sollen. Auch gibt die Kreide einen guten Mörtel und dient in der Glasfabrikation zu den Krystallgläsern ꝛc.

Mergelgebilde.

Man versteht unter Mergel überhaupt jeden kohlensauren Kalk, welchem eine beträchtliche Menge von Thon beigemischt ist, dessen Thongehalt nicht unter 10 Prozent beträgt. Solcher Kalkstein ist schon an dem sehr starken Thongeruch zu erkennen, den er beim Anhauchen von sich gibt, dann an der viel geringern Härte; er ist oft so weich, daß er sich mit dem Nagel ritzen läßt, und hat einen erdigen Bruch. Er besitzt gewöhnlich unreine Farben, häufig ist er grau, bräunlich, bisweilen röthlich, undurchsichtig und matt. Bei Behandlung mit Säure braust er weniger lebhaft, als reiner kohlensaurer Kalk, und hinterläßt einen mehr oder minder bedeutenden Rückstand, welcher Thon ist. Nicht selten

enthält er auch Bitumen, und riecht, wenn er gerieben wird, wie der Stinkstein, oder er enthält kohlige Theile und ist davon schwarz. Gewöhnlich kömmt er dicht vor, einiger ist aber auch sehr deutlich schiefrig und heißt daher Mergelschiefer. In allen diesen Eigenschaften, besonders in Hinsicht auf den Thongehalt, der von 10 bis über 50 Prozent steigen kann, findet sich ein großer Wechsel in diesem Steine. Er enthält oft einen ungeheuern Reichthum von Versteinerungen und kömmt häufig in den Flötzbildungen, und noch mehr in den tertiären Ablagerungen vor. Von den Mergelarten ist vorzüglich merkwürdig:

Kupferschiefer (bituminöser Mergelschiefer), ein Mergelgebilde oder Kalkstein, welcher neben sehr viel Thon auch Bitumen und Kohle enthält, und sehr deutlich schiefrig ist. Er zeichnet sich unter allen Mergeln besonders durch die Kupfer- und Eisenerze aus, wovon er durchdrungen ist. Seine Farbe ist schwarz, bläulich-, bräunlich- oder graulichschwarz. Er befindet sich unter dem Zechstein und über dem Todtliegenden der Flötzformationen, vorzüglich im Mansfeldischen und im Gebiete von Eisleben im Thüringerwalde, in Hessen bei Frankenberg und Thalitter, in der Wetterau (Bieber bei Hanau), im Nordost des Spessarts, u. s. w. Er wird im Mansfeldischen, wo er jedoch in dünnen Schichten vorkömmt, auf Kupfer benützt.

Keupermergel. Der sogenannte Keuper ist ein Mergel, welcher zwischen Sandsteinen, Gyps und Thon liegend, einer Flötz-Formation angehört, die nach ihm den Namen hat, und einerseits an die Formationen des Muschelkalkes, andererseits des Lias gränzt, von rothen, grünen, violettblauen, auch weißlichen Farben und bunt. In seinen obern Lagen ist derselbe sehr thonig, dunkelfärbig, in den mittlern und untern Lagen mehr kalkig und ausgezeichnet durch bunte Färbung, daher auch bunter Mergel genannt. Die Farben desselben haben oft scharfe Gränzen, und es wechseln darin deutlich erkennbare helle, weiße und graue Kalksteinschichten von feinkörnigem Kalk. Es ist dieser Keuper vorzüglich verbreitet in den Umgebungen der Vogesen, in Lothringen, in dem eigentlichen Jura bei Basel, dann im Schwarzwalde in Wür-

temberg, und weiter nördlich in den Gegenden zwischen dem Schwarzwald, Odenwald, dem Thüringer= und Böhmerwald u. s. w. Die Gegenden, wo er vorzüglich herrscht, zeichnen sich durch ihre Fruchtbarkeit aus. — In Bayern findet sich Mergel fast allenthalben am Fuße der Alpen, oft von Bitumen durchdrungen, theils in der Formation des Grünsandes theils der Molasse. Besonders ist ein grünlichgrauer, kieseliger, äusserst feinkörniger Thonkalk merkwürdig, der ein vorzüglicher Wetzstein und wichtiger Handelsartikel ist, aber nur wenige Schichten bildet*).

Die Verwendung des Mergels ist in neuerer Zeit sehr wichtig geworden, da man erkannte, daß derselbe bei gehöriger Auswahl und Behandlung das wohlfeilste und dabei ein sehr gutes Material zu Wasserbauten oder zur Bereitung eines Mörtels ist, welcher den Einflüssen der Feuchtigkeit widersteht, unter Wasser erhärtet, oder sogenannten hydraulischen Mörtel liefert. Als Baustein läßt er sich aber für sich nicht wie Kalkstein mit Nutzen verwenden, da er keine Dauer besitzt, sondern bald verwittert und erweicht. Eine andere nützliche Verwendung ist auch die zu ökonomischen Zwecken. Er dient nämlich zur Verbesserung eines schweren, thonigen Bodens, und er befördert unter Umständen den Wachsthum ausserordentlich.

Dolomit.

Der Dolomit ist eine chemische Verbindung kohlensaurer Kalkerde mit kohlensaurer Bittererde, auch oft gemengt mit Kalkstein, oder übergehend in diesen, dann dolomitischer Kalk genannt. Er ist eine krystallinische Felsart, indem er stets krystallinisch körnig erscheint, obwohl er gewöhnlich sehr klein= und feinkörnig ist, oft so feinkörnig, daß er in's Dichte übergeht, mit einem flachmuschligen oder splittrigen Bruch. Er schimmert an der Oberfläche, besitzt jedoch, wie dichter Kalkstein, keine Durchsichtigkeit. Häufig ist er von Farbe schön weiß, wie körniger Kalkstein, oder

*) Die meisten oberbayerischen Schleif=, Wetz=, und Mühlsteine sind Sandsteine aus denselben Formationen.

auch isabellgelb und bräunlich, oder röthlich, und überhaupt dem körnigen Kalkstein sehr ähnlich, von dem er sich aber theils durch sein mehrentheils rauhes Ansehen, hauptsächlich aber durch größeres spezifisches Gewicht (2, 8 — 3) und durch merklich größere Härte (3, 5), auch dadurch wesentlich unterscheidet, daß er in Masse entweder gar nicht oder sehr schwach mit Säuren braust. Die Auflösung desselben in Salzsäure gibt mit Kalkwasser einen Niederschlag, wenn die Säure in der Auflösung nicht überschüssig ist.

Manchmal ist der Dolomit voller Drusenräume und kleiner Höhlungen, worin sich Braunspath befindet, und mit mancherlei Mineralien verbunden, z. B. durchzogen von Talkblättchen, oder auf den Ablosungen der dickschiefrigen Varietät mit Talk bedeckt, oder mit Einschlüssen von Hornblende, Quarz, Kalkspath, Korund, Turmalin, Schwefelkies, u. s. w.

Eine dunkelgraue bis schwarze Abänderung mit scharf begränzten, hellgrauen, erdigen Stellen, oder eine hellgraue erdige Masse, mit eingewachsenen dunklen Kalksteinen und Dolomitstücken, oft vollkommen conglomeratartig, sehr porös und zellig — heißt Rauhwacke, oder Rauhkalk.

Er läßt im Großen nur zuweilen eine Schichtung wahrnehmen, noch häufiger zeigt er senkrechte Zerklüftung und bildet kahle Felsstöcke, schroff abfallende und wild zerrissene Mauern, mit einer Menge von Trümmergestein am Fuße.

Man findet diese Felsart ausserordentlich verbreitet und mächtig, und zwar in ältern und neuern Formationen. Er kömmt lagerweise schon im Glimmerschiefer vor, und tritt sehr ausgezeichnet in den Flötzformationen des Zechsteins und Juras auf, im Zechstein von Thüringen, in dem Jura von Franken, daselbst die Knochen-Höhlen von Gaylenreut und Muggendorf enthaltend, und im Gebiete der nördlichen und südlichen Alpen. In den nördlichen Alpen findet er sich in der Schweitz (in Uri, Glarus, Lauterbrunnen), in Tyrol (Fassathal), in Bayern längs der Tyrolischen Gränze, in den südlichen Alpen an der Südseite des Gotthard (Binnenthal in Wallis, und Campolongo), von Sesia in Piemont, und weiter nordöstlich

bis Ungarn; in England (der Magnesian limestone), und ganz ausgezeichnet in Nordamerika.

Es läßt sich der Dolomit als sehr festes, feinkörniges, wenig verwitterndes Gestein vielfältig benützen als Mauerstein, die schönen weißen Abänderungen selbst zu Bildhauer-Arbeiten, wie karrarischer Marmor, zu welchem Zwecke er auch in älterer Zeit diente. Zu Kalk gebrannt gibt er einen magern Kalk, welcher ein vortreffliches Material zu hydraulischem Mörtel ist.

Gyps.

Der Gyps ist ein schwefelsaurer Kalk mit Wassergehalt, und unterscheidet sich von dem kohlensauren Kalkstein im Allgemeinen durch geringere Härte, hauptsächlich aber durch sein Verhalten gegen Säuren, womit er nicht braust, gegen die Einflüsse des Wassers, dem er auch ungebrannt zugänglich ist, und sein Verhalten nach dem Brennen, wodurch er sich in eine weiße, leicht pulverisirbare, nicht ätzende Masse, von bedeutend geringerm spezifischen Gewicht verwandelt, welche sich begierig mit Wasser verbindet und dann schnell erhärtet. Er kömmt übrigens von so manigfaltiger Beschaffenheit vor, wie Kalkstein, und gleicht diesem oft sehr. Man findet ihn krystallinisch oft in großblättrigen, perlmutterglänzenden, durchsichtigen Massen (Fraueneis genannt), oder krystallinisch fasrig (Fasergyps, Federweiß) und krystallinisch körnig, grobkörnig bis zum höchst Feinkörnigen, schimmernd und durchscheinend (Alabaster); auch in bedeutenden Bergmassen dicht, von unebnem, auch splittrigen Bruche, selten durchscheinend, sondern undurchsichtig, auch nur theilweise schimmernd, gewöhnlich matt, bisweilen bituminös, und meistens thonhaltig. Die Farben des Gypses sind im Allgemeinen weiße und graue, in's Gelbe, Rothe; besonders ausgezeichnet weiß ist der Fasergyps und Alabaster, gewöhnlich grau, jedoch durch eingemengten körnigen Gyps auch stellenweise rein weiß ist der gemeine dichte Gyps.

Man findet den Gyps in den ältesten Flötz- wie in den neuesten tertiären Formationen, oft in ausserordentlich mächtigen Lagern und Stöcken zwischen andern Flötzgebilden, vorzüglich mit

Kalksteinen, Thon und Sandsteinen, und in steter Begleitung von Steinsalz, selten selbstständig in kleinen Bergmassen auftretend.

Die vorzüglichsten Gyps-Ablagerungen sind:

Zechstein-Gyps (Kohlen- oder Schlotten-Gyps). Dieser Gyps, welcher sich als eine mächtige Ablagerung in der Zechstein-Formation findet, ist ein krystallinisch körniger Gyps, ziemlich grobkörnig, graulichweiß mit vielen ansehnlichen Gypsspath-Aussonderungen, auch Adern von Fasergyps. Er wird über dem Zechstein gefunden, und ist auch besonders ausgezeichnet durch starke Zerklüftungen und Höhlen (Schlotten), welche ihm den Namen Höhlen- oder Schlotten-Gyps zugezogen haben, oft in bedeutender Strecke unterirdisch fortlaufen, zum Theil mit fossilen Knochen von großen Säugethieren, und bisweilen durch Verwitterung des Gesteins einstürzen und Erdfälle verursachen, wobei manchmal kleine Seen oder Bassin's entstehen, wenn diese Höhlen mit Wasser angefüllt sind. Seine Mächtigkeit beträgt theilweise über 200 Fuß. In seinen Vorragungen bildet er aber nur kleine kegelartige Berge und Hügel. Oft nimmt er auch seine Stelle an Berggehängen oder in Thalsohlen ein.

Man findet ihn vorzüglich in Kurhessen (bei Riechelsdorf), in Thüringen und einigen Gegenden von Sachsen (im Magdeburgischen, Halberstädtischen, um Sandersleben, Quedlinburg, an den Ufern der Saale bei Bernburg u. s. w.

Alpen-Gyps. Er findet sich in großen Stöcken mit Steinsalz in den Alpen von Oberbayern, bei Berchtesgaden, Hallein, Hall in Tyrol. — Auch am Fuße der Alpen finden sich große Gypslager von körnigem oder dichten Gyps bei Bergen unweit Traunstein auf der Kaumalpe (daselbst Alabaster), dann bei Kochel, Oberau unweit Ettal, Hohenschwangau bei Füssen, Lengries und Partenkirchen u. s. w. Dieser Gyps liefert das Baumaterial für München.

Gyps des Grobkalkes, (Knochengyps), ein körniger Gyps, der häufig besonders große, ausgezeichnete Gypskrystalle und eine ungeheuere Menge von Versteinerungen, besonders zahlreiche Ueberreste von vorweltlichen ausgestorbenen und noch lebenden Säuge-

thieren einschließt. Er kömmt mit Lagen eines bald mehr kalkigen, bald mehr thonigen Mergels vor, und findet sich vorzüglich am Montmartre bei Paris.

Es wird am häufigsten der gemeine, dichte Gyps benützt. Man pflegt ihn zwar als Mauerstein nicht zu verwenden, da er gar keine Dauer an der Luft hat; auch gibt er nur einen schlechten Mörtel. Dagegen dient er um so mehr gebrannt, und dann gepocht und gepulvert zu den verschiedenen Arbeiten des **Stucco**, vorzüglich zur Verfertigung des Gyps=Marmors, dann zur Bildung von Estrichen oder Fußböden in Gebäuden, zu innern Wandverzierungen, gewöhnlich auch zur Verfertigung von Modellen, zum Abgiessen von Bildwerken, u. dgl. Auch leistet er in der Oekonomie nützliche Dienste als Düngmittel auf Feldern, deren Vegetation er ungemein befördert.

Sandsteine.

Die Sandsteine kommen in allen Formationen der geschichteten, Versteinerungen enthaltenden Gebirge vor, aber von höchst wechselnder Beschaffenheit in Hinsicht sowohl auf das größere oder kleinere Korn, auf ihr Bindemittel und ihre Härte, die herrschende Farbe u. s. w. Es ist wegen dieser großen Ungleichheit nothwendig, selbe so wie sie als vorzüglich mächtige Glieder verschiedener Formationen, besonders in Deutschland auftreten, zu betrachten, indem selbe nach dieser ihrer ursprünglichen Beschaffenheit ein sehr ungleichartiges Material zum Bauen und zu andern Zwecken liefern.

Nach der Anwesenheit und Beschaffenheit des Bindemittels kann man alle Sandsteine eintheilen: 1) In Mergelsandsteine, deren Bindemittel ein thonig kalkiges, oder mergeliges ist, welche daher thonig riechen und mit Säuren mehr oder weniger brausen. Sie kommen gewöhnlich mit wirklichen Mergelbildungen vor, und gehen häufig in Kalkstein über. Ihre Härte ist verschieden, bei wenig Bindemittel oft Kalksteinhärte. 2) In Thonsandsteine, mit vorherrschend thonigem Bindemittel. Sie brausen mit Säuren nur schwach, riechen sehr thonig und zeichnen

sich durch keine besondere Härte aus. Sie gehen in Thonschiefer über. 3) In Quarzsandsteine, welche entweder gar kein Bindemittel, oder ein vorherrschend quarziges haben. Sie brausen gar nicht oder kaum mit Säuren, und sind gewöhnlich die härtesten aller Sandsteine. Sie gehen oft in Quarzfels über. Von Einmengungen enthalten die Sandsteine oft viel Glimmer in kleinen Blättchen, auch Feldspaththeile, Eisen-Oxyd und Eisen-Silicat, auch Thon und Thonschiefer u. s. w. Aus dem Bruche genommen sind selbe stets bedeutend feucht und weich, und werden durch Trocknen an der Luft merklich fester. Einige sind mehr als andere geneigt, Feuchtigkeit anzuziehen, und es rührt daher zum Theil ihre verschiedene Dauer oder Verwitterungsfähigkeit.

Nach den Formationen betrachtet, denen sie angehören, sind folgende Sandsteine besonders merkwürdig:

Grauwacke, das älteste Sandsteingebilde, womit die Schichten des Gebirges mit Versteinerungen, oder die sogenannten Uebergangsbildungen beginnen. Diese Grauwacke, von vorherrschend grauer Farbe (rauch-, blaulich-, schwärzlichgrau, nur zum Theil röthlich), besteht aus auffallend eckigen oder rundlichen Körnern von Quarz, vom kleinsten, mit dem Auge kaum noch unterscheidbaren Umfange bis zur halben Kubikfuß Größe. Das Bindemittel derselben ist ein thonschieferartiges, in der Regel aber sehr zurücktretend und sehr fest. Von Einmengungen finden sich häufig Glimmer, Feldspath, auch Kalk- oder Gypsspath, Eisenerze u. s. w. Die fein- und kleinkörnige Grauwacke hat oft eine ausgezeichnet schiefrige Struktur, und ist dem Thonschiefer sehr ähnlich; man nennt sie Grauwackenschiefer.

Es steht die Grauwacke mit dem ältern Thonschiefer, in welchen sie auch übergeht, in der nächsten Verbindung. Sie ruht auf demselben und wird von einem Kalkstein (dem Grauwacken-Kalk) überlagert. In Verbindung mit Thonschiefer bildet sie den größten Theil des rheinischen Schiefer- (Uebergangs-Gebirges) und des Schiefergebirgs in Norddeutschland. Man findet sie daher ausser dem rheinischen Gebirge im Westerwalde (vorzüglich um Koblenz, Ems u. s. w.), im Nassauischen

(Gegend um Dillenburg), in Westphalen, am Harze, auch in den Sudeten.

Die feinkörnigen Abänderungen sind ein gutes Baumaterial, von welchen man Dauer und Festigkeit rühmt. Sie können nicht nur zum Hausbau, sondern auch zu architektonischen Verzierungen, zu Säulen u. dgl. benützt werden. Auch dient Grauwacke zum Strassenbau, und die besonders quarzige zu Mühlsteinen (rheinische Mühlsteine).

Kohlensandstein. Darunter versteht man einen meist klein- oft sehr feinkörnigen Thonsandstein, welcher ein Begleiter der reichen Steinkohlenniederlagen, besonders in England und Belgien, auch Schlesien ist, und daher zur Formation des sogenannten Kohlengebirges gehört. Man findet ihn gewöhnlich hellfarbig grau, in's Weiße oder Gelbliche, bisweilen auch Röthliche. Er schließt oft neben quarzigen Gesteinen Bruchstücke von Thonschiefer u. s. w. ein. Seine Härte und Dauerhaftigkeit ist nicht vorzüglich, daher er auch in Benützung manchen andern Sandsteinen nachsteht.

Aelterer Flötz-Sandstein (Todtliegendes). Dieses Sandsteingebilde gehört den ältern Flötz-Formationen über dem Kohlengebirge an. Es befindet sich unter dem Kupferschiefer und dem sogenannten Sanderz, und enthält kein Kupfer mehr, daher sein bergmännischer Name. Ein Theil desselben ist durch Eisenoxyd roth gefärbt und heißt deßwegen auch Rothliegendes, ein anderer Theil ist weiß und heißt Weißliegendes. Es ist ein grobes sandsteinartiges, in wahres Conglomerat übergehendes Gebilde von großer Härte und Dauer, welches in vielen Gegenden im Spessart, Odenwald, in der Wetterau u. s. w. als Baumaterial und Mühlstein benützt wird.

Rother oder bunter Sandstein. Dieser merkwürdige Sandstein gehört zu einer Flötz-Formation, welche nach ihm den Namen hat. Es ist ein mehr quarziger als thoniger, besonders feldspathreicher Sandstein, eisenschüssig, und ausgezeichnet durch eine angenehme rothe Färbung, bei weißlicher Farbe oft auch roth oder gelblich gefleckt oder bunt. Sein Bindemittel ist zwar ein thoniges aber in geringer Menge vorhanden, und oft ist er ganz quarzig.

Von Einmengungen kommen in ihm zahlreiche Glimmerblättchen, oft Einschlüsse von sogenannten Thongallen, manchmal Kupfererze, Bleierze u. s. w. vor.

Es findet sich dieser Sandstein sehr verbreitet in den meisten Gebirgen Deutschlands, bis zu 1100 Fuß Mächtigkeit, in den Vogesen, im Odenwalde, im Schwarzwalde, am Spessart, in der Wetterau, im Vogelsgebirge, auch im nördlichen Deutschland zwischen dem südlichen Harz und Thüringen, an der Werra und Fulda, und in den Umgebungen der Weser ꝛc., in Südfrankreich zu Chessy bei Lyon. Er gibt im Ganzen ein vortreffliches Baumaterial, welches sich durch Dauer, entsprechende Festigkeit und schöne Farbe auszeichnet, daher ist er auch in vielen Städten zu den wichtigsten Bauten verwendet. — Münster von Straßburg und Freiburg in Breisgau.

Keuper=Sandstein. Dieser Sandstein umgibt die Schichten des Keuper=Mergels in der Formation dieses Namens. Er kömmt in den untern, mittlern und obern Lagern dieser Formation vor, und man unterscheidet daher untern, mittlern und obern Keuper=Sandstein. Der untere Keuper=Sandstein ist feinkörnig, dicht und hart, vorherrschend gelblichgrau, auch röthlich, sehr glimmerreich. Er heißt wegen seinen Pflanzen=Resten (von **Equiseten, Calamiten** ꝛc.) auch Schilf=Sandstein. Der mittlere Keuper=Sandstein ist mehr thonig, von Farbe roth, grau, gelb, auch weiß und roth gestreift oder gefleckt, ähnlich dem bunten Sandstein. Der obere Keuper=Sandstein ist grobkörnig, conglomeratartig, hellfärbig, sehr quarzreich. Man findet diese Sandsteine in der großen Keuper=Region von Süd= und Norddeutschland, besonders in Würtemberg ꝛc. Die feinern derselben sind gute Bausteine, und selbst die groben, mehr bröckligen besitzen noch Härte genug, und sind gute Mühlsteine. Der beste ist der sogenannte Schilf=Sandstein.

Quader=Sandstein. Dieser Sandstein gehört zu den Kreideformationen in einem Theil von Norddeutschland, Sachsen, Böhmen und Schlesien. Es ist ein Quarzsandstein, ziemlich grobkörnig, von graulichweißer, gelblicher, seltner brauner oder röthlicher

Farbe, von verschiedener Härte, vom losen Sand bis zum Quarzfels oder dichten Quarz übergehend. Er zeichnet sich im Großen durch quaderförmige Zerklüftungen aus, und hat daher seinen Namen. Man findet ihn besonders ausgezeichnet in der sogenannten sächsischen Schweitz, in den Gegenden von Pirna bis zur böhmischen Gränze (bei Schandau, Hohenstein, Königstein) wo er auffallend zerklüftete Felsparthien von manigfaltigen Formen bildet. Auch kömmt er in einem Theil des Teutoburgerwaldes in Westphalen, in Schlesien bei Goldberg, am Schneeberge in Böhmen zu 2200 Fuß Höhe vor.

Die Abänderungen dieses Sandsteines von feinem gleichmäßigen Korne liefern ein sehr gutes Baumaterial. Einige der gröbern harten Sorten dienen als Mühlsteine, und selbst als feuerfeste Steine zum Gestelle in Hochöfen, oder zu Heerdsteinen.

Grünsandstein (Glauconie). Es wird dieser Sandstein unter den Lagern der Kreide in England, Frankreich, auch Süddeutschland gefunden und gehört daher der Kreideformation an. Er ist meistens feinkörnig, und enthält ein thonig kalkiges Bindemittel. Seine Farbe ist weiß, grau, gelb, und durch Körnchen von grünem Eisensilicat, die in ihm vorkommen, hell- oder dunkelgrün. Seine Härte ist nur mittelmässig. Man hält ihn aber für dauerhaft, und kann ihn seines feinen, gleichförmigen Kornes wegen gut bearbeiten. Man findet ihn in Bayern in der Gegend von Regensburg bei Kneitling, auch in den Gegenden der Laber bei Sinzing, Kapfelberg, Kelheim, Abensberg u. s. w. in Niederbayern, und einen ähnlichen, aber mehr gelb gefärbten und minder dauerhaften zu Egelsbach bei Füssen ꝛc. Jener liefert das ausgezeichnete Baumaterial, welches in München besonders zum Residenzbau benützt wurde, auch häufig zu Grabmonumenten dient, indem er einer feinen Bearbeitung fähig ist. Doch pflegt er sich durch Einwirkung der Feuchtigkeit gerne mit Algen zu überziehen und davon bald schwarz zu werden. Ein Kubikfuß kostet in München 1 fl. 44 kr., und wiegt 8 ℔.

Karpathen-Sandstein (Flysch, Wienersandstein). Dieser Sandstein, ebenfalls zur Kreideformation gerechnet, gehört zu

den Mergelsandsteinen, zeichnet sich meistens durch große Festigkeit aus, hat aber ein sehr verschiedenes Korn, indem man ihn bald grob-, bald klein- und feinkörnig findet; oft ist er so dicht, daß er bei größerm Kalkgehalt in dichten Kalkstein, oder mit viel Quarz in Kieselkalkstein übergeht. Er hat häufig eine graue oder bräunliche Färbung, und ist glimmerreich. Man findet ihn in Osten und Süden von Europa ungemein weit verbreitet und von großer Mächtigkeit. Er bildet mit Lagen eines Mergelschiefers (des Flyschschiefers), große Gebirgszüge in den Alpen, kömmt in den Karpathen, bis zum Kalenberge bei Wien, Siebenbürgen und noch weiter gegen Osten vor*). Er schließt die ungeheuern Salzniederlagen von Bochnia und Wielitzca ein.

Er gehört zu den vorzüglichen Bausteinen.

Molasse-Sandstein. Die sogenannte Molasse, womit ursprünglich ein sehr weiches hieher gehöriges Sandsteingebilde bezeichnet wurde, rechnet man zu den jüngern Sandsteinen, welche in die Reihe der Tertiär-Formationen gehören. Es ist ein Mergelsandstein vom Großkörnigen bis zum höchst Feinkörnigen, uneben oder splittrig im Bruche, rauh, aus eckigen Quarzkörnern bestehend, häufig mit Hornblendetheilen, auch Glimmerblättchen, von grauen Farben, auch grünlich durch grünliche Körner, oder gelblich. Einige Molasse ist sehr weich, andere bedeutend hart. Man findet selbe mit Nagelflue in mächtigen Schichten am ganzen nördlichen Saume der Alpen zwischen diesen und den Jurabildungen, im Elsaß (bei Lobsann), in der Schweiz in den Kantonen Bern, Freiburg, Luzern, Solothurn, in Würtemberg, dann in Bayern bei Füssen, und im ganzen bayerischen Oberlande.

Einige Molasse unterliegt einer baldigen Verwitterung und Zerstörung durch den Frost. Doch erhält sich ein Theil derselben auch dauerhaft. Sie ist zwar frisch aus dem Bruche ziemlich weich, wird aber an der Luft härter. Da sie sehr feinkörnig vorkömmt,

---

*) Im Apenin kömmt ein Sandstein vor, welcher **Macigno**, in Toskana **Pietra serena** heißt, und mit dem Flysch übereinkömmt.

läßt sie sich auch leicht bearbeiten, und dient daher sehr gut zu architektonischen Verzierungen, zu welchem Zwecke sie schon vor Jahrhunderten in schweitzerischen Städten benützt wurde. In München wird häufig von einem blaugrauen Sandstein dieser Art zu Treppen für Hauseingänge Trottoir-Einfassungen, Rinnensteinen u. dgl. Gebrauch gemacht, welcher aus der Gegend von Traungau bei Füssen kömmt, und ziemlich dauerhaft ist; dagegen ein anderer aus der Gegend von Wakirchen in Oberbayern sehr leicht verwittert, indem er Salzsäure enthält, und das Wasser sehr anzieht.

Conglomerate.

Es gibt eine große Menge von Conglomeraten, wovon einige den ältern, vorzüglich den vulkanischen Gebirgen angehören, andere neuern Bildungen. Zu den ersten gehören:

Basalt-Conglomerat (Basalttuff oder Trapptuff). Man versteht hierunter zum Theil die basaltische Wacke, zum Theil ein wahres Conglomerat, welches aus eckigen und abgerundeten Stücken von Basalt, Dolerit, Wacke, Mandelstein, auch Granit, Kalkstein u. s. w. besteht, welche Trümmergesteine in einem grauen, schwarzen oder braunen, thonigen Teige liegen, der aus zerkleinerten Theilen derselben Massen entstanden ist. Man findet es meistens in Verbindung mit Basalt. Es wird mit Vortheil zur Mörtelbereitung benützt.

Trachyt-Trümmergestein. Dieß ist ein Conglomerat, welches aus Blöcken, kleinen Bruchstücken und Rollsteinen von Trachyt besteht, worin auch theilweise Bimsstein-Bruchstücke und Theile von schlackigem Basalt vorkommen, durch einen trachytischen Teig verbunden. Ein Conglomerat dieser Art von verhältnißmässig ziemlicher Gleichförmigkeit findet sich in den Rheingegenden. Es dient wegen seiner Feuerbeständigkeit zur Ofen-Construktion und als Heerdstein, und heißt Backofenstein. Man macht daraus auch große Futter-Tröge u. dgl.

Bimsstein-Breccie. Von diesem Gestein besteht ein Theil blos aus eckigen oder abgerundeten Bruchstücken von Bimsstein ohne Bindemittel, oder mit einer glasigen obsidianartigen Substanz,

ein anderes hat ein bimssteinartiges Bindemittel. In denen der ersten Art sieht man auch Rollsteine von Trachyt, Perlstein, Obsidian u. s. w. Es ist dieses Conglomerat fest, aber doch leicht zu bearbeiten, und dient zur Ausmauerung von Fachwänden in Häusern, zu Feuermauern, zum Kaminbau, zu Oefen, selbst zu architektonischen Verzierungen z. B. in der Gegend von Neuwied am Rhein.

Conglomerat des Rothliegenden. Dieses mit dem Sandstein des Todtliegenden vorkommende Conglomerat besteht aus ziemlich scharfeckigen, nur theilweise Spuren der Reibung verrathenden Stücken von Quarz, Granit, Gneis, und andern krystallinischen Schiefern, auch Feldspath, Porphyr, Diorit, u. s. w.; die Bruchstücke von sehr manigfaltiger Größe, in einem eisenschüssigen, thonig kieseligen, sandigen Teige.

Feuerstein-Conglomerat. Es besteht ganz aus abgerundeten Stücken von schwarzen oder bräunlichen Feuersteinen, mit einem gleichartigen, quarzigen Bindemittel. Es besitzt ausgezeichnete Härte und Festigkeit, und kommt vorzüglich in England vor (Puddingstein genannt).

Unter den jüngern Conglomeraten ist am bekanntesten und merkwürdigsten:

Nagelflue. Dieses Conglomerat kömmt mit dem Molasse-Sandstein noch unter den Tertiärbildungen vor. Es besteht aus manigfaltigen Geröllen von höchst verschiedener Größe, vorzüglich dunkelfärbigen Kalksteinen und harten Sandsteinen, oder von Granit und granitischen Steinen, auch Porphyr, Gabbro, Diorit, Quarzen, z. B. Feuerstein, Hornstein, Kieselschiefer u. s. w., wovon bald die einen, bald die andern vorherrschend sind. Das Bindemittel ist ein mergeliges, zuweilen eisenschüssiges von sandsteinartiger Beschaffenheit und sehr fest. Es findet sich dieses Conglomerat häufig an den Ausgängen der Alpen in mächtigen Schichten, welche oft an den Fluß- und See-Ufern zu Tage ausgehen. Die berühmteste Nagelfluebildung ist der Rigi in der Schweiz. Man bricht selbe als Quaderstein, um sie besonders zu Gebäude-

Sockeln zu verwenden. Sie ist zu diesem Zweck schon vor Jahrhunderten beim Bau von Kirchen u. s. w. benützt worden, und hat durch die Zeit ihre große Dauerhaftigkeit bewiesen.

Tuffe.

Vulkanischer Tuff (Trachyttuff). Man versteht unter diesem Tuff eine trachytische, gleichartig aussehende Masse von unbedeutender Härte, oder gar erdig und zerreiblich, dicht oder porös, von weißen oder hellgrauen, gelben, braunen oder rothen Farben, theils von unebnem Bruch in's Groß= und Flachmuschlige, theils im Bruche erdig und matt. In einigem Tuff dieser Art finden sich nur sparsame Einmengungen, in andern sind selbe zahlreich, und bestehen in Glimmer, Augit, Leuzit, und Rollstücken von Kalkstein, Basalt, Bimsstein, Laven u. s. w. Er findet sich in Schichten über weite Flächen verbreitet, zum Theil Hügelland bildend, vorzüglich in den vulkanischen Gegenden von Italien. So besteht größtentheils aus ihm das Vorgebirge des **Posilepo** in der Umgebung von Neapel, dann das Hügelland der **Campi Flegri, Procida** und **Ischia.** Er kömmt in der **Campagna** von Rom, besonders gegen Viterbo vor; die Stadt Rom ist auf einen meistens dunkelbraunen Tuff dieser Art gebaut. Auch findet sich um das Albanergebirge ein solcher Tuff, der seiner manigfaltigen Einschlüsse wegen **Peperino** genannt wird.

Man unterscheidet von diesem Tuff nach seiner verschiedenen Beschaffenheit besonders in Bezug auf Härte:

a) Steintuff (**Tufa litoide**), **b)** Bröckeltuff (**Tufa granulare**). Zu dem letztern gehört auch die sogenannte Puzzolanerde, welche in der Gegend von **Puzzuolo** bei Neapel gegraben wird.

Es ist dieser Tuff ein vorzügliches Baumaterial. Aus dem Steintuff sind schon zu den Zeiten der Römer wichtige Bauten gegründet worden. Selbst der verwitterte, in Thon umgewandelte, wird zur Verfertigung von sehr guten Backsteinen verwendet. Auch ist die Puzzolanerde ein vortreffliches Material zum

Wasserbau. Man hat selbe ebenfalls schon zu den Zeiten der Römer zu hydraulischem Kalk benützt, und noch jetzt ist selbe ein wichtiger Handelsartikel für diesen Zweck.

Traß (Duckstein). Der sogenannte Traß ist ebenfalls ein vulkanischer Tuff, und von dem vorigen nicht wesentlich verschieden. Er kömmt von grauer oder unrein gelber Farbe vor, hat ein mattes Ansehen, fühlt sich rauh an, fast wie Bimsstein, ist gewöhnlich nicht sehr dicht, sondern porös, und von geringer Härte und Schwere. Unter seinen Einschlüssen bemerkt man oft abgerundete Bimsstein-Bruchstücke, auch Thonschiefer, Basalt-Bruchstücke, Quarzkörner, Magneteisen, Glimmer. Man findet ihn in Deutschland im rheinischen Schiefergebirge, in mächtigen Lagern, vorzüglich in der Gegend von Andernach am Niederrhein; auch im südlichen Frankreich in Ungarn u. s. w.

Man hat ihn in früherer Zeit in den Rheingegenden häufig als Baustein zu Festungsmauern, Thürmen, Kirchen verwendet, jetzt wird er vorzüglich als sehr gutes Material zu hydraulischem Kalk benützt, und deßhalb nach Holland verführt.

Jüngerer Süßwasser-Tuff. Dieser Tuff ist ein kohlensaurer Kalkstein, welcher sich durch sukzessiven Niederschlag von kohlensaurem, in Wasser aufgelösten Kalk erzeugt hat, und zum Theil noch entsteht. Man unterscheidet hievon einen ältern, welcher in Italien unter dem Namen **Travertino** bekannt ist, und zu den Gebilden des Diluviums gerechnet wird, und einen jüngern, der neben allen Ablagerungen des kohlensauren Kalksteines gefunden wird, und zum Aluvium gehört. Der Travertino ist ziemlich dicht, von splittrigem in's Muschlige laufenden Bruch, auch uneben bis in's Erdige, oft von großer Festigkeit (Marmorhärte), von weißer, gelblicher, oder bräunlicher Farbe, oft bituminös, und zum Theil voller Zellen und röhrenförmiger Räume. Er findet sich vorzüglich in der **Campagna** zwischen Rom und Tivoli, auch in Ungarn und in andern Gegenden über Ebnen verbreitet. Er wurde schon in älterer Zeit in Italien als ausgezeichnetes Baumaterial benützt, und dient noch jetzt zu ähnlichen Zwecken. Seine Dauer-

haftigkeit bewährt sich in mehrern der bedeutendsten römischen Ruinen. Man glaubt, daß er mit dem Alter an Härte zunimmt, und sich durch den Einfluß der Luft allmälig röthlich färbt. Er empfiehlt sich auch durch Leichtigkeit und mörtelbindende Kraft. — Römisches Pantheon. Peterskirche von Rom.

Der jüngere Süßwasser-Tuff (Tuffstein), hat ähnliche Eigenschaften. Er ist von Farbe gewöhnlich weiß oder gelblichweiß, von geringer Härte, oft bröcklig und zerreiblich, meistens aber voller Blasenräume, Höhlen und Klüfte, in denen sich oft Kalkspathkrystalle befinden. Auch schließt er häufig fremdartige Körper in sich, um welche er sich zufällig angebildet hat, darunter Reste von Pflanzen-Stengeln und Blättern u. s. w. Er gibt zu den merkwürdigen Höhlenbildungen Anlaß, die unter dem Namen Tropfsteine bekannt sind. Er findet sich als schichtige Ablagerung am Fuße des Kalkgebirges, nicht selten in Flußgebieten, z. B. in Oberbayern im sogenannten Mühlthale.

Man benützt ihn, trotz seines rauhen, löcherigen Ansehens häufig zum Bauen. Es werden daraus Quader gemacht, die vorzüglich zu Gebäude-Sockeln u. dgl. dienen, und sich durch ausgezeichnete Dauer empfehlen.

Knochen-Breccie. Unter den vielen Breccien ist besonders diese merkwürdig, welche aus theilweise ganzen oder zertrümmerten Knochen verschiedener Thiere, besonders von Säugethieren, besteht, die in einem kalkigen Teige unordentlich untereinander liegen. Es findet sich diese Gesteinmasse hie und da in großer Menge, oft als Ausfüllung von Kalksteinhöhlen u. dgl. und kann wegen ihrer Festigkeit auch als Baumaterial benützt werden.

Lose Steine und Erden.

Lose Trümmergesteine. Die Abhänge der Berge, Thalgründe und Wasserbeete sind gewöhnlich mit Trümmergestein bedeckt, welches wegen Verwitterung, Winterfrost, Bergsturz und aus andern Ursachen durch Ablösungen von nahen oder entfernten Felsmassen entstanden ist, und so vielfältig als die letztern selbst. Durch Reibung bewegter Gewässer haben unzählige solcher Gesteine Abrundungen an der Oberfläche erlitten, und erscheinen als größere oder

kleinere Rollsteine oder Geschiebe, welche sich durch allmälige Zerkleinerung auch in Geschieb-Sand verwandelt haben. Unter allen diesen losen Steinen sind die merkwürdigsten diejenigen, welche man gewöhnlich erratische Blöcke, auch Findlinge, oder Lesesteine nennt. Man versteht darunter alle Felstrümmer, welche in solchen Entfernungen von der Felsart gefunden werden, zu der sie ursprünglich gehörten, daß man kaum das Gebirge genau bezeichnen kann, von dem sie an ihre gegenwärtige Lagerstätte gekommen sind, und als Ursache dieser ihrer Entfernung eine andere annehmen muß, als den blossen Fall von einer Höhe, oder die gewöhnliche Kraft des Wassers. Es sind diese Blöcke oft hausgroß, und über 100,000 Kubikfuß haltend, theils völlig abgerundet, theils kantig, und nicht blos in Thalgründen, sondern oft auf den bedeutendsten Höhepunkten, und über Flachland verbreitet, und bestehen aus verschiedenen Felsarten, häufig aus Granit, Gneis, Diorit, Syenit, Porphyr, auch Kalkstein ꝛc. Ein Theil findet sich in den nördlichen Gegenden von Deutschland bis Leipzig — der Schwedenstein — und fast über das ganze nördliche Europa, über Finnland, Schweden, Dänemark, das nördliche Rußland bis Moskau, einen Theil der Niederlande, und den östlichen Theil von England. Diese stammen von den Hochgebirgen der skandinavischen Halbinsel. Ein anderer Theil findet sich im südlichen Europa, und hat seinen Ursprung von den Alpen, sowohl von den nördlichen Abhängen derselben, von welchen er über die süddeutschen Länder geht, — eine ganze Reihe kömmt in der Gegend von München bei Starnberg bis zum Ammersee vor — als auch von dem südlichen Abhange, von welchem er sich bis in die Ebnen der Lombardei erstreckt.

Diese Blöcke liefern gewöhnlich ein vortreffliches Baumaterial, indem selbe aus dauerhaften Steinen bestehen, welche ihre Dauer durch die Zeit beweisen, in der sie sich unzerstört erhalten haben. Aus Graniten, Dioriten, und andern Steinen dieser Art wird daher in Norddeutschland, in Rußland u. s. w. häufig gebaut. Oft führen diese Blöcke auch Gold, Platin und Edelsteine (Demanten), welche durch Verwitterung aus ihnen aufgeschlossen werden, und durch sogenannte Seifen gewonnen werden können.

Sand. Man versteht unter Sand im Allgemeinen alle

aus körnerartigen, losen Theilen bestehenden Schichten der Erdoberfläche, die aber von der manigfaltigsten Beschaffenheit sind. Der größte Theil dieser Sandablagerungen hat sich durch die Gewässer aus Gestein=Bruchstücken gebildet, die von ganzen Felsmassen losgerissen wurden, und durch eine allmälige Zertrümmerung und Reibung sich immer mehr verkleinerten. Solche Sandmassen erfüllen oft ganze Thalgründe, oder sind selbst über Hochebnen häufig bis zu einer mit dem Bergbohrer nicht erreichbaren Tiefe gelagert, und bestehen aus den härtern Steinarten, welche nicht leicht verwittern, und woraus die Gebirge zusammengesetzt sind, von denen der Sand seinen Ursprung genommen hat, z. B. aus Quarzkörnern, Glimmertheilchen, kohlensaurem Kalk, auch Feldspath, oder granitischen und andern harten Geröllen. Der feinste Sand, sogenannter Flugsand, besteht gewöhnlich aus Quarztheilchen mit Glimmerblättchen. Derjenige Sand, welcher in der Nähe der Meeresküsten sich befindet, auch der Sand der Dünen und Wüsten, ist gewöhnlich ein Kalk= oder Kieselsand, entstanden aus den kalkigen und kieseligen Ueberresten (Hüllen oder Panzern) der zahlreichen mikroskopischen Thierchen, welche auch die Kreide und manchen Kalk= und Kieselstein zusammensetzen (sogenannten Mooskorallen, oder Polythalamien), oder gewisser Infusorien. Der Boden, welcher von solchen Sandlagern, die sich auf ungeheuere Strecken Landes durch den Wind verbreitet haben, eingenommen wird, ist daher schon der Natur seiner Bestandtheile zufolge der Vegetation so ungünstig, daß er selbst unbewohnbares Land bildet. — Man benützt übrigens den feinern Sand eben so häufig als Schleif= und Abreibmittel, beim Sägen harter Steine u. s. w., als man den gröbern zur Mörtelbereitung, für Luft= und hydraulischen Mörtel, zu den Aufzügen auf Mauerwänden u. dgl. verwendet, zu welchem Zwecke er als sogenannter Kiesel dient, und überhaupt um so besser ist, je reiner, härter und schärfer.

Thon (Lehm). Durch die feinste Zertheilung unorganischer Stoffe, wahrscheinlich in Folge von fortschreitender Verwitterung, oder chemischer Wirkungen, entsteht zuletzt der Thon oder Lehm, welcher ebenfalls die mächtigsten, äusserst häufig mit Sand wechselnden Lagen, besonders in den jüngsten Erdschichten bildet. Im All=

gemeinen erscheint derselbe als Silicat, oder eine Verbindung von Kiesel= und Thonerde, mit vorwaltender Kieselerde.

Doch kommen in selbem viele wechselnde Einmengungen vor, die ihn höchst verschiedenartig machen, z. B. Eisenoxyd, Schwefelkies, Glimmer, Sandtheile von Quarz uud Feldspath oder Kalk, kohlensauren Kalk und Bitterkalk, Theile organischen Ursprungs. Nach diesen Beimengungen ist er entweder unschmelzbar oder feuerfest in den höchsten Graden der Hitze, oder schmelzbar, auch vollkommen formbar (plastisch) oder unvollkommen formbar. Der feuerfeste Thon, welcher auch gewöhnlich ein plastischer Thon ist, fühlt sich sehr fett an, sieht sehr feinerdig aus, klebt stark an der Zunge, saugt das Wasser begierig ein, und erweicht sehr bedeutend. Durch Austrocknen zieht er sich stark zusammen, oder schwindet merklich, und im Feuer brennt er sich bis zu einer Härte, wodurch er am Stahle Feuer gibt. Mit Säuren braust er nicht. Er hat oft eine weiße, häufig eine grauliche, röthliche, oder grünliche Färbung. Der schmelzbare Thon enthält kohlensauren Kalk, Bittererde und Eisenoxyd, er braust mit Säuren, und ist überhaupt weniger fettig und bildsam, oft ziemlich groberdig und unrein, von Farbe häufig bräunlich gelb. Der letztere wird Lehm genannt. Er brennt sich im Feuer anfangs hell= dann dunkelroth, und läßt sich im stärksten Feuer in eine Schlacke verwandeln.

Der Thon findet sich in ungeheuern Lagern am Fuße des Schwarzwaldes, und in den Vogesen. In Bayern gibt es weißen, und andern grünlich weißen sehr guten, plastischen Thon bei Abensberg, auch vielen Thon in der Oberpfalz bei Schwarzenfeld u. a. O. Lehm findet sich fast überall, selbst über Ebnen verbreitet und in der Nähe von Kalkgebirgen. Man bedient sich desselben gewöhnlich nach vorgängiger Auswitterung und Reinigung theils in der Töpferei, theils auch vorzüglich zur Ziegelfabrikation, zum Verschliessen von Brennöfen, zur innern Auskleidung gewöhnlicher Oefen, und äusserer Bekleidung des Mauerwerks von Brennöfen, zu Formen für Metallgüsse, zum Baue von Fachwänden, zum Pisébau ꝛc. Auch ist derselbe zu einer eigenthümlichen Bedachung von Gebäuden empfohlen worden. —

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schmid, Carl

Beschreibung der vorzüglichen, technisch nutzbaren Gebirgs-Gesteine nach ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften, den wichtigsten geognostischen Verhältnissen, ihrem geographischen Vorkommen und ihrer zweckmäßigsten Benützung für Baubeflissene und Bergleute

München 1844

Lith. 467-9
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10284953-3